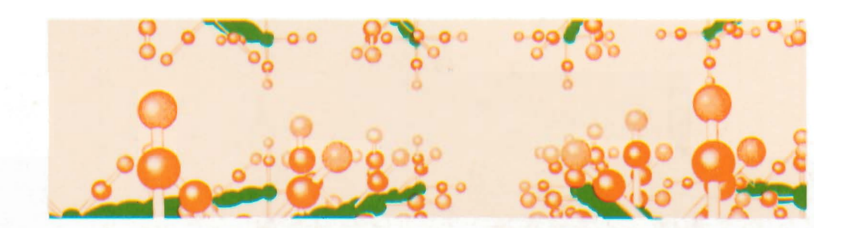
NUEVA CIENCIA

Humberto Maturana R.

La realidad: ¿objetiva o construida?

II. *Fundamentos biológicos del conocimiento*





ANTHROPOS

UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA



Humberto Maturana R. es biólogo chileno. Estudia Medicina en la Universidad de Chile y Biología en Inglaterra y Estados Unidos. Obtiene su doctorado en la Universidad de Harvard. Actualmente es docente en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile, en la Facultad Metropolitana de Ciencias de la Educación y en el Instituto de Terapia Familiar de Santiago. Desde su hacer como biólogo ha desarrollado su "ontología del observador": reconocer al observador como constitutivo de lo observado. Este enfoque ontológico unitario le permite explicar todos los fenómenos relacionados con la vida.
La experiencia humana, para él, tiene lugar en un espacio relacional; esto es: aunque desde el punto de vista zoológico somos *Homo sapiens*, existimos como seres humanos en un espacio que se constituye en la relación entre estos entes estructuralmente determinados que somos. Así nuestra condición humana toma lugar en nuestra manera de relacionarnos con los otros y con el mundo en que vivimos. De esta manera propone que una cultura es una red cerrada de conversaciones, cuyo modo de vivir queda definido en cada caso por una configuración particular del emocionar. Para él, el cambio cultural es un cambio en la red de conversaciones que vive una comunidad y sostiene que el curso que sigue la historia humana es el curso de las emociones. Las implicaciones del concepto de Maturana de la autopoiesis, como la propiedad básica de los sistemas vivos, tienen gran alcance. Le permitieron perseguir un análisis "pragmático" radical de la comunicación y del lenguaje e interpretar la cognición no como conocimiento de un mundo objetivo externo que existe en forma independiente de nosotros, sino como un acoplamiento estructural adecuado del sistema viviente a su nicho ecológico: "¡Vivir es conocer!". Al nivel humano, el lenguaje crea al observador que es capaz de hablar acerca de las distinciones que hace en su medio y que a través de sus interacciones consensuales con otros seres humanos especifica un mundo de objetos. Muy desafiante es la declaración radical de Maturana de que la ciencia no necesita la presunción de una realidad objetiva. A esto la llama la "ontología del observador". Todo lo que se dice, es dicho por un observador a otro, que puede ser el mismo. Su epistemología le ha colocado entre los radicales/constructivistas tales como Foerster, Piaget, Von Glaserfeld.
Asimismo, recientemente reformula la Teoría del Origen de las Especies de Darwin, proponiendo como mecanismo explicativo la Deriva Natural y la selección natural como una consecuencia.




ISBN 84-7658-494-6
9 788476 584941

LA REALIDAD: ¿OBJETIVA O CONSTRUIDA?

II

NUEVA CIENCIA

Colección dirigida por Nicanor Ursua

13

Humberto Maturana R.

LA REALIDAD: ¿OBJETIVA O CONSTRUIDA?

II

FUNDAMENTOS BIOLÓGICOS DEL CONOCIMIENTO

En colaboración con Jorge Mpodozis Marín







La realidad : ¿objetiva o construida? / Humberto Maturana R[omesín] ; introducción de Javier Torres Nafarrate. — Rubí (Barcelona) : Anthropos ; México : Universidad Iberoamericana ; Guadalajara (México) : Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO), 1995-1996. — 2 v. ; 20 cm. — ISBN 84-7658-482-2
2 : Fundamentos biológicos del conocimiento. — [1.ª reimpresión]. — 1997. — 286 p. — (Nueva Ciencia ; 13). — ISBN 84-7658-494-6

1. Conocimiento, Teoría del 2. «Autopoiesis» 3. Evolución 4. Biología-Filosofía I. Universidad Iberoamericana (México) II. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO) (Guadalajara-México) III. Título: Fundamentos biológicos del conocimiento IV. Colección
165.74
57.01

Coordinación técnica a cargo de Javier Torres Nafarrate

Primera edición: 1996
Primera reimpresión: 1997

Edita: Anthropos Editorial
En coedición con la Universidad Iberoamericana, México, D.F., y con el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO), Guadalajara, México
ISBN: 84-7658-482-2 (Obra completa)
ISBN: 84-7658-494-6 (Tomo II)
Depósito legal: B. 5.342-1997
Diseño, realización y coordinación: Plural, Servicios Editoriales (Nariño, S.L.). Rubí. Tel. y fax (93) 697 22 96
Impresión: Edim, S.C.C.L. Badajoz, 147. Barcelona

Impreso en España - *Printed in Spain*

ÍNDICE

PARTE TERCERA
FUNDAMENTOS BIOLÓGICOS DEL ACTO DE CONOCER

Realidad: la búsqueda de la objetividad o la búsqueda de un argumento convincente 11
Los fundamentos biológicos de la autoconciencia y el dominio físico de la existencia 96
Percepción: configuración conductual del objeto (en colab. con Jorge Mpodozis Marín) 170

PARTE CUARTA
ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

Neurociencia y cognición: biología de lo psíquico 181
La neurofisiología del conocimiento 208
La organización de lo viviente: una teoría de la organización de lo vivo 226

PARTE QUINTA
ARTÍCULOS DIVERSOS

Réplica a Jim Birch 255
¿Cuándo se es humano? Reflexiones sobre un artículo de C.R. Austin 279

Índice general 285

PARTE TERCERA

FUNDAMENTOS BIOLÓGICOS DEL ACTO DE CONOCER

REALIDAD: LA BÚSQUEDA DE LA OBJETIVIDAD O LA BÚSQUEDA DE UN ARGUMENTO CONVINCENTE

Sostengo que la cuestión más importante que la humanidad tiene frente a sí en este momento es la cuestión de la realidad. Y sostengo que esto es así, sea que nos percatemos o no de ello, porque todo lo que hacemos como seres humanos modernos, a título individual, como entidades sociales, o como miembros de alguna comunidad humana no social, implica una respuesta explícita o implícita a esta pregunta como base para los argumentos racionales que empleamos para justificar nuestras acciones. Incluso la naturaleza, al producirla en el curso de nuestra vida como seres humanos, depende de nuestra respuesta explícita o implícita a esta cuestión. En efecto, sostengo que la respuesta explícita o implícita que cada uno de nosotros da a la cuestión de la realidad determina cómo la persona vive su vida, lo mismo que su aceptación o rechazo de otros seres humanos en la red de los sistemas sociales y no sociales que la persona integra. Finalmente, dado que sabemos a partir de la vida cotidiana que el observador, u observadora, es un sistema viviente porque sus habilidades cognoscitivas se alteran si su biología se altera, sostengo que no es posible tener un entendimiento adecuado de los fenómenos sociales y no sociales de la vida humana si esta cuestión no recibe una respuesta adecuada, y que esta cuestión sólo puede recibir una

respuesta adecuada si la observación y el conocimiento son explicados como fenómenos biológicos mediante la operación del observador, u observadora, en tanto que ser humano.

Consecuentemente, mi propósito en este ensayo es considerar la cuestión de la realidad, y al hacerlo tratar con el observador como entidad biológica. Para alcanzar este fin, comenzaré por presentar algunas reflexiones sobre la biología de la observación, el lenguaje y el conocimiento, y luego buscaré las consecuencias que veo tienen los contenidos de estas reflexiones para nuestro entendimiento de los problemas éticos y sociales. En este empeño, procederé con la presentación de estas reflexiones a la luz de cinco temas: la ontología de la explicación; la realidad; la ontología del conocimiento; los fenómenos sociales; y la ética. Finalmente, este ensayo está escrito de una forma que permite a estos diferentes temas ser leídos independientemente hasta cierto punto.

La ontología de la explicación: condiciones de la constitución de la observación

Cada vez que queremos obligar a alguien a que haga algo de acuerdo con nuestros deseos, y no podemos o no queremos valernos de la fuerza bruta, ofrecemos lo que afirmamos es un argumento racionalmente objetivo. Hacemos tal cosa bajo la pretensión implícita o explícita de que el otro no puede rechazar lo que nuestro argumento defiende porque su validez como tal descansa en su referencia a lo real. También lo hacemos bajo la pretensión adicional explícita o implícita de que lo real es universal y objetivamente válido porque es independiente de lo que hacemos, y una vez indicado no puede ser negado. En efecto, decimos que quien no cede a la razón, esto es, quienquiera que no cede a nuestros argumentos racionales, es arbitrario, ilógico o absurdo, e implícitamente afirmamos que tenemos un acceso privilegiado a la realidad que hace objetivamente válidos nuestros argumentos. Más aún, también afirmamos implícita o explícitamente que este acceso privilegiado a lo real es lo que nos permite hacer racionales nuestros argumentos. Sin embargo, ¿es racionalmente válida esta acti-

tud acerca de la razón y lo racional?; ¿podemos de hecho afirmar que su conexión con la realidad es la que da a la razón el poder preciso que afirmamos posee o debe poseer? O, por el contrario, ¿la razón nos permite un acceso parcial o total a lo real de manera que podamos afirmar para la razón la validez precisa y universal que pretendemos posee cuando intentamos coactar a alguien con un argumento racional? Ahora, y a fin de contestar a estas cuestiones, consideremos los fundamentos operacionales de la racionalidad.

Praxis de vivir

Nosotros los seres humanos operamos como observadores, esto es, hacemos diferenciaciones en el lenguaje. Más aún, si se nos pide explicar lo que hacemos, por lo general decimos que en nuestro discurso denotamos o connotamos con nuestros argumentos entidades que existen independientemente de nosotros. O, si aceptamos que lo que diferenciamos depende de lo que hacemos, como lo hace la física moderna, operamos bajo la suposición implícita de que, como observadores, estamos dotados de la racionalidad, y que esto no necesita ni puede explicarse. Pero, si reflexionamos sobre nuestra experiencia como observadores, descubrimos que hagamos lo que hagamos tal nos sucede en tanto que observadores. En otras palabras, descubrimos que nuestra experiencia consiste en que nos encontramos a nosotros mismos al observar, hablar o actuar, y que cualquier explicación o descripción de lo que hacemos resulta secundaria respecto a nuestra experiencia de encontrarnos a nosotros mismos en hacer lo que hacemos. En efecto, cualquier cosa que nos sucede, nos sucede como experiencia que vivimos como si no viniera de ninguna parte. Por lo general no nos damos cuenta de esto porque normalmente hacemos caer nuestra experiencia sobre la explicación de la experiencia en la explicación de la experiencia. Que esto es así queda de manifiesto en situaciones que nos sorprenden. Esto, por ejemplo, sucede cuando, mientras manejamos un automóvil, otro vehículo que no habíamos visto en el espejo retrovisor nos sobrecoge de repente. Cuando esto ocurre quedamos sor-

prendidos, y por lo general inmediatamente nos decimos a nosotros mismos o a los otros, a manera de justificación de nuestra sorpresa, que el otro vehículo estaba en el punto ciego del sistema retrovisor del auto, o que venía muy rápido. En nuestra experiencia, sin embargo, vivimos el auto que nos ha sobrecogido como si no viniera de ninguna parte.

Expreso esto, nuestra situación de observadores, al decir: *a*) el observador se encuentra a sí mismo o sí misma en la praxis de vivir (o del acontecer de la vida o de la experiencia) en el lenguaje, en una experiencia que como tal le viene como de la nada; *b*) cualquier explicación o descripción de cómo la praxis de vivir en el lenguaje viene a ser operacionalmente secundaria respecto a la praxis de vivir en el lenguaje, pese a que la explicación y la descripción también tienen lugar en él; y *c*) las explicaciones y descripciones no reemplazan lo que explican o describen. Finalmente, queda de manifiesto que si las explicaciones y las descripciones resultan secundarias para la praxis de vivir del observador, u observadora (nuestra praxis humana de vivir), son estrictamente innecesarias para ello, incluso si la praxis de vivir del observador, u observadora, cambia después de que el observador, u observadora, las escucha. En estas circunstancias, observar es al mismo tiempo el punto de partida definitivo y la cuestión más fundamental en cualquier intento de entender la realidad y la razón como fenómenos del dominio humano. En efecto, cualquier cosa que se diga es dicha por un observador, u observadora, a otro observador, u observadora, que podría ser él mismo, o ella misma (ver Maturana, 1970), y el observador es un ser humano. Esta condición es al mismo tiempo nuestra posibilidad y nuestro problema, no un constreñimiento.

Explicaciones

A nosotros, seres humanos modernos y occidentales, miembros de la tradición cultural grecojudeocristiana a la cual pertenece la ciencia moderna, nos agrada explicar y plantear cuestiones que exigen una explicación como respuesta. Más aún, si estamos de humor para hacer una pregunta que exige una explicación, sólo nos conformamos cuando encontramos

una respuesta explicativa a nuestra pregunta. Sin embargo, ¿qué tiene lugar en una explicación? ¿Qué nos hace decir que un fenómeno o situación dados han sido explicados?

Si atendemos a lo que hacemos en nuestra vida cotidiana cuando contestamos una pregunta con un discurso que es aceptado como explicación por quien escucha, podemos advertir dos cosas: *a*) que lo que hacemos es proponer una reformulación de una situación determinada de nuestra praxis de vivir; y *b*) que nuestra reformulación de nuestra praxis de vivir es aceptada por quien escucha como una reformulación de su praxis de vivir. De esta manera, por ejemplo, la aseveración «Fuiste hecho en el vientre de tu madre» se vuelve una explicación cuando un niño la acepta como respuesta a su pregunta «Mamá, ¿cómo nací?». En otras palabras, la vida cotidiana nos revela que es el observador, u observadora, quien acepta o rechaza una aseveración como reformulación de una situación determinada en su praxis de vivir con elementos de otras situaciones de su praxis de vivir, quien determina si esa aseveración es o no es una explicación. Al hacer esto, el observador, u observadora, acepta o rechaza una reformulación de su praxis de vivir como una explicación dependiendo de si ésta satisface o no un criterio implícito o explícito de aceptabilidad que aplica a través de su manera de escuchar. Si el criterio de aceptabilidad se aplica, la reformulación de la praxis de vivir es aceptada y se convierte en una explicación, la emoción o ánimo del observador, u observadora, pasa de la duda a la satisfacción, y el observador, u observadora, cesa de formular una y otra vez la misma pregunta. En consecuencia, cada manera de escuchar del observador que constituye un criterio de aceptar reformulaciones explicativas de la praxis de vivir define un dominio de explicaciones y los observadores que aseguran aceptar las mismas explicaciones de sus respectivas praxis de vivir.

Consecuentemente, y sin importar si nos damos cuenta de esto o no, nosotros observadores nunca escuchamos en el vacío, siempre aplicamos algún tipo determinado de criterio de aceptabilidad a lo que sea que oigamos (vista, tacto, olfato... o pensamiento), al aceptar o rechazar lo que sea dependiendo de si satisface o no tal criterio en nuestro acto de escuchar. En efecto, esto tiene lugar ahora mismo con el lector de este artículo.

Existen dos clases o maneras fundamentales de escuchar las explicaciones que un observador, u observadora, puede adoptar dependiendo de si requiere o no una explicación biológica para sus habilidades cognoscitivas. Estas dos maneras de escuchar definen dos vías explicativas primarias y exclusivas que llamo la línea de objetividad sin paréntesis, o línea de la objetividad trascendental, y la línea de la objetividad entre paréntesis, o línea de la objetividad constituida. Permítaseme describirlas.

1) En la línea explicativa de la objetividad sin paréntesis, el observador, u observadora, implícita o explícitamente acepta sus habilidades cognoscitivas, en tal medida, como sus propiedades constitutivas, y él o ella actúan de esa manera al no aceptar, o rechazar, una investigación completa de su origen biológico. Al hacerlo, el observador, u observadora, implícita o explícitamente supone que la existencia tiene lugar independientemente de lo que él o ella hacen, que las cosas existen independientemente de si él o ella las conocen, y que él o ella pueden conocerlas, o pueden saber de las cosas, o pueden saber acerca de ellas, mediante la percepción o la razón. En esta línea explicativa, el observador, u observadora, usa alguna referencia respecto a alguna entidad tal como la materia, la energía, la mente, la conciencia, las ideas o Dios como su argumento definitivo para validar y, por lo tanto, aceptar una reformulación de la praxis de vivir como una explicación de ésta. Para decirlo de otro modo, es el acto de escuchar por parte del observador, u observadora, con un criterio de aceptabilidad el que implica una referencia a alguna entidad que existe independientemente de lo que él o ella hacen para que una reformulación de la praxis de vivir sea aceptada como una explicación que constituye esta línea explicativa y, de hecho, la define. Por lo tanto, esta línea explicativa es constitutivamente ciega (o sorda) a la participación del observador, u observadora, en la constitución de lo que él o ella aceptan como una explicación.

En esta línea explicativa, las entidades supuestas existen independientemente de lo que hace el observador, lo mismo

que aquellas entidades que surgen como proposiciones de éstas, constituyen lo real, y todo lo demás no es sino una ilusión. En otras palabras, en esta línea explicativa, afirmar que una aseveración dada es una ilusión es negarle realidad y negarle su validez. Consecuentemente, debido a su constitución, esta línea explicativa necesariamente conduce al observador, u observadora, a requerir un solo dominio de realidad —un universo, un referente trascendental— como la fuente definitiva de validación para las explicaciones que acepta y, en consecuencia, para el intento ininterrumpido de explicar todos los aspectos de su praxis de vivir al reducirlas a ese dominio. Finalmente, en esta línea explicativa, la suposición por parte de diferentes observadores de diferentes clases de entidades independientes como fuente definitiva de validación de sus explicaciones constitutivamente los conduce a validar con su comportamiento diferentes, y por necesidad mutuamente exclusivos, universos, realidades o dominios de explicaciones objetivas. Por lo tanto, en esta línea explicativa, las explicaciones implican la demanda de un acceso privilegiado a una realidad objetiva por parte del observador, u observadora, que explica, y en ello los observadores no tienen responsabilidad por su mutua negación en sus desacuerdos explicativos porque ésta es la consecuencia de argumentos cuya validez no depende de ellos. Y es en esta línea explicativa que un reclamo de conocimiento es una demanda de obediencia.

2) En la línea explicativa de la objetividad entre paréntesis, el observador, u observadora, explícitamente acepta: *a*) que, en tanto que ser humano, es un sistema viviente; *b*) que sus habilidades cognoscitivas como observador son fenómenos biológicos porque sufren alteraciones cuando la biología del observador, u observadora, es alterada; y *c*) que si desea explicar sus habilidades cognoscitivas como observador, u observadora, debe hacerlo mostrando cómo éstas surgen en tanto que fenómenos biológicos en su realización como sistema viviente. Más aún, al adoptar esta línea explicativa, el observador, u observadora, tiene que aceptar como sus rasgos constitutivos todos los rasgos constitutivos de los sistemas vivientes, particularmente su incapacidad para diferenciar en la experiencia lo que dife-

renciamos en la vida cotidiana como percepción e ilusión. Permítaseme explicarlo. Cuando observamos a los animales, no podemos ver que, en general, incurren en lo que llamamos errores de percepción. Más aún, usamos esto mismo en nuestras interacciones con ellos cuando los engañamos durante la cacería. Entonces, por ejemplo, al pescar truchas usamos un anzuelo con plumas que hacemos volar como si fuera un insecto que revolotea en la superficie del agua. La trucha que ve volar esta mosca de mentiras, y salta para atraparla, sólo «descubre» al quedar atrapada que la mosca era una ilusión. Que el observador, u observadora, sepa, a través de su modelo, que ha estado engañando todo el tiempo en nada modifica esto. Es sólo hasta después de haber quedado atrapada que la experiencia previa de atrapar una mosca resulta desvalorada para la trucha como una ilusión. Nosotros observadores, en tanto que sistemas vivientes, en nada somos diferentes a la trucha en este respecto. El uso que hacemos en la vida cotidiana de las palabras «error» y «mentira» revela esto, y la palabra «hipocresía» muestra que empleamos nuestra incapacidad para diferenciar en la experiencia entre la percepción y la ilusión para la manipulación de nuestras relaciones interpersonales. En efecto, sin importar la vía sensorial a través de la cual una experiencia tiene lugar, y sin importar las circunstancias en las que ocurre, su clasificación como percepción o como ilusión es una caracterización de tal experiencia que el observador hace por medio de la referencia a otra experiencia diferente que, otra vez, solamente puede ser clasificada como percepción o como ilusión por medio de una referencia a otra más...

De todo esto se desprende que un observador, u observadora, carece de bases operacionales para formular cualquier aseveración o afirmación acerca de objetos, entidades o relaciones como si existieran independientemente de lo que él o ella hacen. Más aún, una comunidad de observadores que no pueden distinguir en la experiencia entre percepción e ilusión no se encuentra, en este respecto, en mejor posición. Su acuerdo no proporciona validez operativa a una diferenciación que ninguno de ellos puede llevar a cabo individualmente. De hecho, una vez que se acepta la condición biológica del observador, la suposición de que un observador, u observadora, puede hacer

cualquier aseveración acerca de entidades que existen independientemente de lo que él o ella hacen, esto es, en un dominio de realidad objetiva, se vuelve algo sin sentido o vacuo porque no hay ninguna operación del observador que pudiera satisfacerla. En la línea de la objetividad entre paréntesis, la existencia está constituida con lo que hace el observador, u observadora, y éstos producen los objetos que diferencian con sus operaciones de diferenciación como diferenciaciones de diferenciaciones dentro del lenguaje. Más aún, los objetos que el observador, u observadora, produce en sus operaciones de diferenciación surgen dotados con propiedades que realizan las coherencias operacionales del dominio de la praxis de vivir en la cual están constituidos. En la línea de la objetividad entre paréntesis, el observador, u observadora, constituye la existencia con sus operaciones de diferenciaciones. Por estas razones, el observador, u observadora, reconoce en la línea de la objetividad entre paréntesis que no puede usar un objeto que se supone existe en tanto que entidad independiente como un argumento para apoyar su explicación. En efecto, llamo a esta línea explicativa la línea de la objetividad entre paréntesis precisamente por este motivo, y porque en tal calidad implica más bien el reconocimiento de que es el criterio de aceptabilidad el que el observador aplica en su acto de escuchar lo que determina las reformulaciones de la praxis de vivir que constituyen las explicaciones dentro de ella.

El hecho de que, en esta línea explicativa, el observador, u observadora, constituya la existencia al producir los objetos con sus operaciones de diferenciación en su praxis de vivir en el lenguaje, tiene tres consecuencias fundamentales: 1) Cada configuración de operaciones de diferenciaciones que el observador, u observadora, lleva a cabo especifica un dominio de realidad como dominio de coherencias operacionales para su praxis de vivir en la cual el observador, u observadora, produce determinadas clases de objetos mediante su aplicación (por ejemplo, el dominio de la existencia física es producido como un dominio de realidad mediante la aplicación recursiva por parte del observador, u observadora, en su praxis de vivir de la configuración de operaciones de diferenciaciones constituidas por las mediciones de masa, distancia y tiempo). 2) Cada dominio de

realidad constituye un dominio de explicaciones de la praxis de vivir del observador al usar éste recursivamente las coherencias operacionales que la constituyen para generar reformulaciones explicativas de su praxis de vivir (por ejemplo: la aplicación recursiva de las coherencias operativas de la praxis de vivir del observador, u observadora, que constituyen el dominio físico de la existencia como criterio de aceptabilidad para su reformulación explicativa de la praxis de vivir del observador constituyen el dominio de las explicaciones físicas). 3) A pesar de que todos los dominios de la realidad son diferentes en términos de las coherencias operacionales que las constituyen y, por lo tanto, no son iguales en la experiencia del observador, todas son igualmente legítimas como dominios de existencia porque surgen de la misma manera como son producidas: mediante la aplicación de operaciones de diferenciación por parte del observador, u observadora, en su praxis de vivir.

De todo esto se desprende: *a*) que en la línea explicativa de la objetividad entre paréntesis el observador, u observadora, se encuentra como la fuente de toda realidad a través de sus operaciones de diferenciación en la praxis de vivir; *b*) que él o ella pueden producir tantos diferentes, pero igualmente legítimos, dominios de realidad como diferentes clases de operaciones de diferenciación puedan llevar a cabo en su praxis de vivir; *c*) que el observador, u observadora, puede usar uno u otro de estos diferentes dominios de realidad como dominio de explicaciones dependiendo del criterio de aceptabilidad para una adecuada reformulación de la praxis de vivir que él o ella usan en su acto de escuchar; y *d*) que él o ella son operativamente responsables de todos los dominios de realidad y de las explicaciones que él o ella vivan en sus explicaciones de la praxis de vivir. De esto se desprende que, en esta línea explicativa, las explicaciones son constitutivamente no reduccionistas y no trascendentales porque en ello no hay búsqueda alguna de una única y definitiva explicación para ninguna cosa. Consecuentemente, cuando un observador, u observadora, acepta esta línea explicativa, se percata de que dos observadores, que producen dos explicaciones que se excluyen mutuamente frente a lo que, para un tercer observador, parece ser una misma situación, no están ofreciendo explicaciones distintas para esa misma situa-

ción, sino que los tres operan en diferentes aunque igualmente válidos dominios de realidad, y explican diferentes aspectos de sus respectivas praxis de vivir. El observador, u observadora, que sigue esta línea explicativa se da cuenta de que vive en un multiversa, esto es, en muchas y diferentes, e igualmente legítimas pero no igualmente deseables, realidades explicativas, y que en éste un desacuerdo explicativo constituye una invitación a una reflexión responsable de coexistencia, y no una negación irresponsable del otro. En consecuencia, esta línea explicativa, una ilusión es la aseveración de una diferenciación escuchada a partir de un dominio de realidad diferente a aquel donde tiene lugar y donde es válido, y la experiencia de una ilusión es una expresión de la confusión de los dominios explicativos del observador u observadora.

Todo esto puede ser resumido gráficamente en el diagrama que llamo el diagrama ontológico (véase la figura 1 de la p. 183, en este mismo volumen). Descriptivamente, lo que implican estas dos líneas explicativas básicas en tanto dominios ontológicos fundamentales puede ser resumido en la forma que se explica a continuación.

Un observador, u observadora, en el dominio de las ontologías trascendentales sostiene que sus explicaciones están validadas por sus referencias a entidades que supone existen independientemente de lo que él o ella hacen. La materia, la energía, Dios, la Naturaleza, la mente, la conciencia, y así sucesivamente, pueden ser tales entidades, y puede haber tantas diferentes ontologías trascendentales como diferentes clases de entidades diferentes (o iguales) los observadores pueden asumir que existen independientemente de lo que ellos hacen, a fin de validar sus explicaciones. Más aún, las diferentes ontologías trascendentales son exclusivas, y cada una constituye todo lo que hay, especificando al ser producido por parte del observador, u observadora, el único dominio objetivo de realidad que él o ella aceptan como fundamento de sus explicaciones. Debido a lo anterior, para un observador, u observadora, en un dominio ontológico trascendental determinado, cualquier aseveración que no resulta apropiada al dominio, o que no está sustentada por éste, es intrínsecamente falsa.

Un observador en el dominio de las ontologías constitutivas

afirma que lo que valida sus explicaciones en tanto que reformulaciones de su praxis de vivir con elementos de su praxis de vivir son las coherencias operacionales reales que las constituyen en su praxis de vivir, sin importar el criterio de aceptabilidad empleado. En el dominio de las ontologías constitutivas, todo lo que el observador diferencia está constituido en su diferenciación, incluido el observador mismo, y así es como está constituido. Más aún, en este dominio cada dominio de explicaciones, en tanto que dominio de realidad, es un dominio en el cual las entidades surgen mediante las coherencias operacionales del observador que lo constituye, y en tal calidad es un dominio ontológico. Finalmente, en el dominio de las ontologías constitutivas hay tantos diferentes dominios de realidad legítimos como dominios de explicaciones produce un observador, u observadora, mediante las coherencias operacionales de su praxis de vivir, y cada cosa que un observador, u observadora, dice corresponde a una de ellas. Debido a esto, cada aseveración que un observador, u observadora, hace es válida en algún dominio de la realidad, y ninguna es intrínsecamente falsa.

Dominios explicativos

Dado que cada dominio de explicaciones está definido por el criterio de validación empleado por el observador para aceptar una reformulación dada de la praxis de vivir como una explicación de ella, hay tantos dominios de explicaciones como criterios de aceptabilidad para las explicaciones que un observador, u observadora, puede usar en su acto de escuchar. Al mismo tiempo, y como consecuencia de esto último, cada dominio de explicaciones constituye un dominio de acciones (y aseveraciones de acciones en un dominio de descripciones) que un observador, u observadora, considera en sus reflexiones como acciones legítimas para un dominio determinado de la praxis de vivir pues están sostenidos por las explicaciones que él o ella aceptan en ese dominio. Más aún, y como me encargaré de mostrarlo más adelante, dado que cada dominio de acciones que son aceptadas como acciones legítimas en un determinado dominio de la praxis de vivir por parte de un

observador, u observadora, es un dominio de conocimiento en ese dominio, cada dominio de explicaciones, al especificar un dominio de acciones legítimas en la praxis de vivir del observador, especifica un dominio de conocimiento. Debido a esto, todos los observadores que emplean el mismo criterio de validación para sus explicaciones operan en dominios cognoscitivos que se intersectan en esos aspectos de su praxis de vivir especificados por sus comunes dominios de explicaciones como dominios de coordinaciones consensuales de acciones, y tienen allí dominios de existencia isomorfos. Finalmente, si un observador, u observadora, opera en un dominio de explicaciones o en otro depende de su preferencia (ánimo de aceptación) por las premisas básicas que constituyen el dominio en el cual él o ella operan. Consecuentemente, los juegos, la ciencia, las religiones, las doctrinas políticas, los sistemas filosóficos, y las ideologías en general constituyen diferentes dominios de coherencias operativas en la praxis de vivir del observador, u observadora, que los vive como diferentes dominios de explicaciones o como diferentes dominios de acciones (y por lo tanto de conocimiento), de acuerdo con sus preferencias operacionales. De estas últimas, ahora sólo consideraré la ciencia —las ciencias naturales modernas— por dos motivos: porque soy científico y porque la ciencia desempeña un papel central en las validaciones del conocimiento en nuestra cultura occidental y, por eso, en nuestras explicaciones y entendimiento de los fenómenos sociales y éticos de nuestro presente cultural.

Nosotros los científicos preferimos explicar la praxis de vivir, y la pasión por explicar es la emoción fundamental que sustenta lo que hacemos en tal calidad. Más aún, lo que resulta peculiar para los científicos modernos en general, y especialmente para quienes se dedican a las ciencias naturales modernas, al hacer ciencia, es su particular manera de escuchar lo que consideran reformulaciones aceptables de la praxis de vivir, y sus serios intentos de seguir siendo consistentes con esa manera en sus aseveraciones acerca de lo que sucede en sus dominios de la experiencia. Como consecuencia, la ciencia moderna es un peculiar dominio de explicaciones y de aseveraciones derivados acerca de la praxis de vivir que está definida y constituida en la aplicación por parte del observador, u

observadora, dentro de un determinado criterio de validación de explicaciones: el criterio de validación de las explicaciones científicas. En efecto, todas esas personas que aceptan, y usan consistentemente, el criterio de validación de las explicaciones científicas para la generación de sus explicaciones, lo mismo que para la validación de sus aseveraciones en un determinado dominio, son científicos en ese dominio. Permítaseme ahora presentar este criterio de validación y luego reflexionar sobre lo que considero su importancia *per se*, y por su aplicación en el propósito de este artículo.

Nosotros los científicos modernos de las ciencias naturales aceptamos una proposición dada como explicación científica de una situación determinada de nuestra praxis de vivir como observadores (o del fenómeno por ser explicado), sólo si esa explicación describe un mecanismo que produce esa situación o fenómeno como resultado de su operación, en tal calidad, de las cuatro condiciones operativas que el observador, u observadora, puede satisfacer conjuntamente en su praxis de vivir. Estas cuatro condiciones son las siguientes:

a) La especificación del fenómeno por ser explicado como un rasgo de la praxis de vivir del observador, u observadora, mediante la descripción de lo que él o ella deben hacer para experimentarlo.

b) La proposición en la praxis de vivir del observador, u observadora, de un mecanismo que, como consecuencia de su operación, ocasionaría en él o en ella la experiencia del fenómeno por ser explicado.

c) La deducción del mecanismo propuesto en *b* y de todas las coherencias operacionales que implica en la praxis de vivir del observador, u observadora, de otros fenómenos lo mismo que de las operaciones que el observador, u observadora, debe llevar a cabo en su praxis de vivir para experimentarlos.

d) La experiencia real por parte del observador, u observadora, de esos fenómenos adicionales deducidos en *c*, mientras realiza en su praxis de vivir esas operaciones que, de acuerdo con lo que también se ha deducido en *c*, podrían generarse en esa praxis al realizarlas el observador, u observadora.

Cuando estas cuatro condiciones se cumplen en la praxis de vivir del observador, u observadora, y sólo entonces, el mecanismo propuesto en *b* como mecanismo generativo que da origen como consecuencia de su operación al fenómeno especificado en *b* se vuelve explicación científica de ese fenómeno para el observador, u observadora. Más aún, el mecanismo generativo propuesto en *b* queda, para un observador, u observadora, como explicación científica del fenómeno especificado en *a* sólo en la medida en que todos los fenómenos deducidos en *c* sean experimentados por él o ella de acuerdo con las indicaciones también deducidas en *c*. Por lo tanto, los científicos sólo son esos observadores que emplean el criterio de validación de las explicaciones científicas para la validación de sus explicaciones, y hacen esto al evitar cuidadosamente el confundir los dominios operacionales.

Llamo a estas cuatro condiciones operacionales los criterios de validación de las explicaciones científicas porque nosotros los científicos modernos de las ciencias naturales las usamos en la praxis de vivir de la investigación científica para la generación de explicaciones científicas. En efecto, lo que afirmo es que la ciencia como dominio de explicaciones y aseveraciones surge en la praxis de los científicos a través de la aplicación del criterio de validación de las explicaciones presentadas arriba, y no a través de la aplicación de un criterio de falsificación, como lo sugería Popper. Permítaseme ahora hacer algunos comentarios.

1) En la medida en que la ciencia surge como dominio explicativo a través de la aplicación del criterio de validación de las explicaciones científicas, la ciencia, como dominio de explicaciones y aseveraciones, es válida únicamente en la comunidad de observadores (de aquí en adelante llamados observadores tipo) que aceptan y emplean para sus explicaciones ese criterio particular. En otras palabras, la ciencia es constitutivamente un dominio de reformulaciones de la praxis de vivir con elementos de la praxis de vivir en una comunidad de observadores tipo, y en tal calidad es un dominio consensual de coordinaciones de acciones entre los miembros de tal comunidad. Como resultado de esto, los científicos pueden susti-

tuirse uno al otro en el proceso de generar una explicación científica. Al mismo tiempo, es esta intercambiabilidad constitutiva de los científicos lo que da origen a la aseveración de que las explicaciones científicas deben necesariamente ser corroboradas por parte de observadores independientes. En efecto, cuando dos científicos no coinciden en sus aseveraciones o explicaciones, esto quiere decir que pertenecen a diferentes comunidades consensuales.

2) Dado que el criterio de validación de las explicaciones científicas no implica o requiere la suposición de un mundo objetivo independiente de lo que el observador hace, las explicaciones científicas no caracterizan, denotan ni revelan en un mundo objetivo independiente lo que el observador, u observadora, hace. Debido a lo anterior, como dominio de explicaciones y aseveraciones, como dominio de coordinaciones consensuales de acciones en una comunidad de observadores tipo, la ciencia tiene lugar en tanto que sistema de combinaciones de explicaciones y aseveraciones en la praxis de vivir de los observadores tipo que extienden su praxis de vivir conforme a su operación con esas combinaciones de explicaciones y aseveraciones en su praxis de vivir como miembros de una comunidad de observadores tipo.

3) Dado que no se trata de medición, cuantificación o predicción lo que constituye la ciencia como dominio de explicaciones y aseveraciones, sino la aplicación del criterio de validación de las explicaciones científicas por parte de un observador tipo en su praxis de vivir, un observador tipo puede hacer ciencia en cualquier dominio de la praxis de vivir en la cual aplica este criterio.

4) Dado que el criterio de validación de las explicaciones científicas valida como explicación científica un mecanismo que genera el fenómeno por ser explicado como consecuencia de su operación, el mecanismo explicativo y el fenómeno por ser explicado necesariamente pertenecen a diferentes y no intersectados dominios de fenómenos. Por lo tanto, constitutivamente, una explicación científica no consiste en un mundo fenoménico.

5) Las operaciones que constituyen el criterio de validación de las explicaciones científicas son las mismas que em-

pleamos en la validación operacional de la praxis de nuestra vida cotidiana como seres humanos. De aquí se desprende que, en un estricto sentido operacional, lo que en la vida cotidiana diferencia a un observador de otro observador como científico es la orientación emotiva del científico para explicar su reiterada consistencia al usar solamente el criterio de validación de las explicaciones científicas para el sistema de explicaciones que él como científico genera en su particular dominio de preocupaciones explicativas, y su compromiso para evitar confundir dominios de fenómenos en su generación de explicaciones científicas.

6) Un sistema determinado por la estructura es un sistema en el cual todo lo que sucede, sucede como un cambio estructural determinado en él a cada instante por su estructura en ese instante, sin importar si este cambio estructural surge en él dentro del flujo de su propia dinámica interna, o dependiente de sus interacciones. Esto significa que nada externo a un sistema determinado por la estructura puede especificar los cambios estructurales que sufre como consecuencia de una interacción. Un agente externo que interactúa con un sistema determinado por la estructura solamente puede provocar en él cambios estructurales ya determinados en él. Los componentes, más las relaciones estáticas o dinámicas entre ellos que un observador diferencia en cualquier momento como formando un sistema determinado por la estructura, son la estructura de ese sistema. Un sistema determinado por la estructura dinámico, esto es, un sistema determinado por la estructura constituido como sistema en un cambio estructural continuo, es un mecanismo. En estas circunstancias, afirmar que el criterio de validación de una explicación científica está centrado en torno a la proposición de un mecanismo que da origen al fenómeno por ser explicado como consecuencia de su operación equivale a afirmar que la ciencia sólo puede ocuparse de sistemas determinados por la estructura. O, en otras palabras, afirmar que una explicación científica implica las proposiciones de un mecanismo que genera el fenómeno por ser explicado equivale a afirmar que el observador, u observadora, puede proponer explicaciones científicas sólo en aquellos dominios de coherencias operacionales de su praxis

de vivir en el que él o ella diferencian sistemas determinados por la estructura.

7) A pesar de que la práctica de la ciencia implica la aplicación del criterio de validación de las explicaciones científicas, la mayor parte de los científicos no se percatan de las implicaciones epistemológicas y ontológicas de lo que hacen porque para ellos la ciencia es un dominio de la práctica y no un dominio de reflexiones. Algo similar sucede a muchos filósofos que no entienden lo que tiene lugar en la ciencia porque para ellos la ciencia es un dominio de reflexiones, y no un dominio de la práctica. En consecuencia, estos dos grupos por lo general siguen la tendencia principal de nuestra cultura occidental y *a*) aceptan las explicaciones científicas como proposiciones reduccionistas bajo la creencia implícita de que éstas consisten en expresar el fenómeno por ser explicado en términos más fundamentales, y *b*) no ven el carácter generativo de las explicaciones científicas porque no se encuentran en la creencia implícita o explícita de que la validez de las explicaciones científicas descansa en su referencia directa o indirecta a una realidad objetiva independiente de lo que el observador, u observadora, hace. Finalmente, debido a esta ceguera generalizada acerca de lo que constituye una explicación científica en la ciencia moderna, tanto científicos como filósofos creen con frecuencia que ser objetivo en la práctica de la ciencia y la filosofía significa que las aseveraciones y explicaciones que uno hace en tal calidad son válidas por su referencia a una realidad independiente. En la práctica, sin embargo, para un científico en ejercicio activo ser objetivo sólo significa no dejar que su deseo por un determinado resultado en su investigación oscurezca su impecabilidad como generador de explicaciones científicas en los términos operativos que he presentado líneas arriba.

8) Junto con la suposición implícita o explícita de que las aseveraciones científicas se refieren a una realidad objetiva independiente por lo general va también la creencia implícita (y la emoción de certeza que la sustenta) de que en principio es posible encontrar para cualquier dilema de la vida humana un argumento objetivo (trascendental) que lo disuelva, y cuya referencia a lo real constitutivamente lo hace innegable y racionalmente válido. Sin embargo, hay al mismo tiempo en nues-

tra cultura occidental una duda frecuente acerca de la posibilidad de que la ciencia pueda siquiera ser capaz de explicar ciertas características de la praxis de vivir como fenómenos psíquicos y espirituales, precisamente debido a la naturaleza mecanicista de las explicaciones científicas y su supuesto carácter reduccionista. Lo que acabo de decir, sin embargo, muestra que esta manera de pensar implica un equívoco acerca de las explicaciones científicas que, para los propósitos de este artículo, es necesario despejar. Como ya lo he dicho antes, las explicaciones científicas son constitutivamente no reduccionistas. Todo lo contrario. Dado que una explicación científica es la proposición de un mecanismo generativo que da origen como consecuencia de su operación al fenómeno por ser explicado en un dominio de fenómenos diferente a aquel en que tiene lugar, una explicación científica constituye y valida la existencia de dominios de fenómenos completamente diferentes y no intersectantes que son intrínsecamente no reductibles el uno para el otro. De esta manera, el carácter mecanicista de las explicaciones científicas constitutivamente no niega la posibilidad de una explicación científica de los fenómenos psíquicos y espirituales. En efecto, el carácter mecanicista de las explicaciones científicas especifica que, a fin de explicar los fenómenos psíquicos y espirituales como fenómenos biológicos, el observador, u observadora, debe proponer un mecanismo generativo que se le aplique en tanto que sistema viviente que da origen a tales fenómenos como consecuencia de su operación. Y como tal mecanismo daría origen a los fenómenos psíquicos y espirituales como consecuencia de su operación, no negaría su carácter de experiencias particular porque constituiría el dominio de fenómenos en el que tienen lugar como dominio de fenómenos que no se intersecta con el dominio de fenómenos en el cual tiene lugar como mecanismo generativo.

Einstein dijo en una ocasión que las teorías científicas eran creaciones libres de la mente humana. Lo que he dicho líneas arriba acerca del criterio de validación de las explicaciones científicas muestra que esto en efecto así es. Tanto el fenómeno por ser explicado como el mecanismo generativo propuesto

son propuestos por el observador, u observadora, en el flujo de su praxis de vivir, y en tal calidad le suceden, y él o ella los viven como experiencias que surgen sin saber de dónde dentro de ellos. En su vida real, el observador, u observadora, los producen *a priori*, incluso luego de que él o ella puedan construirles justificaciones racionales. Einstein también dijo que lo más maravilloso para él era que, si bien las teorías científicas eran creaciones libres de la mente humana, podían utilizarse para explicar el mundo. Que esto también así debería ser queda de manifiesto a partir del criterio de validación de las explicaciones científicas. De hecho, las explicaciones científicas no explican un mundo independiente, explican la experiencia del observador, u observadora, y ese es el mundo que en él o ella viven.

La realidad: una proposición explicativa

En la cultura occidental en donde la ciencia y la tecnología modernas han surgido, hablamos cotidianamente de la realidad y de lo real como un dominio de entidades que existen independientemente de lo que hacemos en tanto que observadores. Más aún, actuamos y hablamos, tanto coloquial como técnicamente, como si supiéramos que somos capaces de hacer referencia a esas entidades independientes. El flujo de la vida cotidiana normal y la experiencia, donde las cosas se nos manifiestan como si estuvieran allí independientemente de lo que hacemos, parece confirmar esto. Más aún, nuestro uso de las coherencias operacionales de la vida cotidiana para tener predicciones cognoscitivas exitosas respecto de las consecuencias de nuestras operaciones con objetos dentro de ella, también contribuye a sostener esta perspectiva implícita. Esto quiero modificarlo mediante una mayor reflexión en las consecuencias de aceptar la separación operacional de la experiencia y la explicación de la experiencia en la explicación de la biología del acto de observar.

El observador, u observadora, acontece en la praxis de vivir en el lenguaje, y él o ella se encuentran a sí mismos en la experiencia de acontecer en tal calidad realmente, con anterioridad a cualquier reflexión o explicación. El observador, u observadora, está dentro de la experiencia de observar como una condición de arranque constitutiva y *a priori* en el momento de reflexionar, explicar o hablar. Por lo tanto, el observador y el acto de observar como experiencias no requieren de explicación o justificación cuando suceden, a pesar de que no queramos explicarlas al querer explicar cualquier otra experiencia. En efecto, todas las experiencias suceden de hecho, y en ese sentido no pueden discutirse; sólo pueden no creerse, o uno puede afirmar que no están adecuadamente diferenciadas. Es precisamente en el dominio de las explicaciones donde surgen los conflictos. Las explicaciones tienen lugar en la praxis de vivir del observador, u observadora, y también constituyen experiencias. Sin embargo las explicaciones en tanto que experiencias son experiencias de segundo orden en el sentido de que son reflexiones del observador, u observadora, en su praxis de vivir en el lenguaje acerca de su praxis de vivir. En este contexto, la realidad no es una experiencia, es un argumento dentro de una explicación. En otras palabras, la realidad surge como una proposición explicativa de nuestra experiencia de las coherencias operativas de nuestra vida cotidiana y de nuestra vida técnica al vivir nuestra vida cotidiana y nuestra vida técnica. Sin embargo, en estas circunstancias, la realidad surge como un argumento explicativo o proposición de una clase u otra dependiendo de si el observador, u observadora, acepta o rechaza la cuestión acerca del origen biológico de sus propiedades en tanto tales.

En consecuencia, si el observador sigue la línea explicativa de la objetividad sin paréntesis, él o ella aceptan *a priori* una realidad objetiva independiente como fuente de validación de sus explicaciones de la praxis de vivir en términos de entidades que finalmente no dependen de lo que él o ella hacen. En la línea explicativa de la objetividad sin paréntesis, el observador, u observadora, ve la realidad como lo que es, no como una proposición explicativa. Si, por el contrario, el observador,

u observadora, sigue la línea explicativa de la objetividad entre paréntesis, él o ella aceptan que la realidad es lo que él o ella hacen al validar sus explicaciones de la praxis de vivir, y que al hacerlo él o ella producen tantos diferentes dominios de realidad como diferentes dominios de entidades que están constituidos en su acto de explicar. En otras palabras, al seguir esta línea explicativa el observador, u observadora, se percata de que cada dominio de realidad es un dominio de entidades constituido en la explicación de su praxis de vivir con las coherencias operacionales de su praxis de vivir. Más aún, al seguir esta línea explicativa el observador, u observadora, también puede darse cuenta de que *a*) en la línea explicativa de la objetividad sin paréntesis la realidad también es una proposición explicativa, *b*) en esta línea explicativa, la realidad está necesariamente constituida como dominio de entidades que se supone existen independientemente de lo que hace el observador, u observadora, y *c*) esto es inevitable porque en tal línea explicativa las habilidades cognoscitivas del observador, u observadora, se supone que son sus propiedades constitutivas, y en esto no hay ningún cuestionamiento acerca de su origen biológico.

En efecto, desde la perspectiva de la objetividad sin paréntesis, ninguna de estas dos líneas explicativas existe porque, a falta de una completa reflexión acerca de la biología del observador, u observadora, no hay ningún dominio operacional en el cual puedan surgir. O, en otras palabras, cuando el observador opera con la suposición implícita de objetividad, él o ella aceptan operacionalmente sus propiedades como observadores dadas constitutivamente, y niegan para sí mismos cualquier reflexión subsecuente y efectiva acerca de su origen. Sólo es cuando el observador, u observadora, acepta la cuestión acerca del acto de observar como fenómeno biológico que aparecen las líneas explicativas de la objetividad entre paréntesis y de la que no está entre paréntesis, y sólo entonces es posible para el observador, u observadora, reflexionar acerca de sus implicaciones epistemológicas y ontológicas. Si el observador, u observadora, sigue una u otra línea explicativa, no depende, sin embargo, de un argumento racional: depende de sus preferencias, de su disposición interna para implícita o explícitamente aceptar y tomar una u otra de estas dos posibles condiciones de arranque:

a) las propiedades del observador, u observadora, como están dadas, para la objetividad sin paréntesis, y *b*) el acontecer de la vida del observador, u observadora, en el lenguaje simultáneamente como instrumento de investigación y como fenómeno por ser explicado, para la objetividad entre paréntesis. En la vida cotidiana, normalmente nos movemos de una línea explicativa a la otra en la manera en que razonamos para validar nuestras aseveraciones y explicaciones, y hacemos esto de acuerdo con el flujo de nuestras emociones dentro de nuestras relaciones interpersonales y deseos. Por tanto, si en una discusión aceptamos totalmente a nuestro interlocutor, y no tenemos el ánimo para imponerle nuestros puntos de vista, operamos *de facto* al tratar al otro como si estuviera en un dominio de realidad diferente al nuestro pero igualmente legítimo. Cuando hacemos esto, aceptamos que el otro está en una posición diferente a la nuestra, pero no afirmamos que ese otro esté equivocado o sea arbitrario. Incluso bien podemos decir que la posición del otro resulta inadecuada bajo ciertas condiciones (que, sin nuestro conocimiento, de hecho especifican un determinado dominio de realidad), pero no sostenemos que ese otro esté ciego respecto a cómo son las cosas realmente. Por otro lado, si no aceptamos a nuestro interlocutor totalmente, o deseamos hacer valer nuestra posición, o estamos seguros de estar en lo correcto, o buscamos forzar al otro a que lleve a cabo ciertas acciones, explícita o implícitamente sostenemos que lo que decimos es válido porque es objetivo (esto es, basado en la realidad objetiva), que conocemos cómo son realmente las cosas, que nuestro argumento es racional, y que el otro está objetivamente equivocado y no puede ignorarlo.

De todo esto se desprende que la realidad vivida por nosotros depende de la línea explicativa que adoptemos, y que esto a su vez depende del dominio emocional al que ingresemos en el momento de la explicación. Por lo tanto, si nos hallamos en un estado afirmativo, y queremos imponer nuestras opiniones al otro sin reflexionar, *de facto* negándolo, o si nos encontramos directamente dentro de una emoción que niega a ese otro, nos encontramos operando en la línea explicativa de la objetividad que no está entre paréntesis. Si, por el contrario, nos hallamos en una emoción de aceptación del otro y en el

ánimo de reflexión, nos encontramos operativamente en la línea explicativa de la objetividad entre paréntesis. De esto se desprende, entonces, que la clase de realidad que vivimos como dominio de proposiciones explicativas refleja en cualquier momento el flujo de nuestras relaciones interpersonales y qué tipo de coordinaciones de acciones esperamos tengan lugar en ellas. Finalmente, desde la perspectiva de la línea explicativa entre paréntesis, esto es así sin importar si nos damos cuenta o no, porque esto es constitutivo de nuestra operación en la biología humana de la observación.

Racionalidad

La razón ocupa una posición central en nuestra cultura occidental. Nosotros los occidentales aceptamos generalmente esto. Sostengo, sin embargo, que lo que llamamos razón no es una propiedad inanalizable de la mente, sino una expresión de nuestra coherencia operacional humana dentro del lenguaje, y que en tal calidad ocupa una posición central y constitutiva en todo lo que hacemos como seres humanos. Discutimos racionalmente en pro o en contra de cualquier caso que escogemos para reflexionar, incluso cuando reflexionamos sobre la razón misma, sea para defenderla o para negarla en un dominio o en otro, por el mismo hecho de que operamos dentro del lenguaje. En consecuencia, las diferentes culturas difieren no en la racionalidad sino en las premisas implícita o explícitamente aceptadas bajo las cuales tienen lugar sus diferentes clases de discursos, acciones y justificaciones para las acciones. Consecuentemente, en mis reflexiones sobre la razón, me empeñaré en mostrar sus fundamentos biológicos como fenómeno de nuestra operación dentro del lenguaje.

Si adoptamos la línea explicativa de la objetividad sin paréntesis, la razón aparece como una propiedad constitutiva del observador, u observadora, esto es, como característica cognoscitiva de su mente consciente por medio de la cual puede conocer los universales y los principios *a priori*, y cuáles, puesto que se acepta como algo dado, pueden ser descritos pero no analizados. En esta línea explicativa, la razón revela la verdad

mediante la divulgación de lo real al referirse de una manera trascendental a lo que es como si se tratara de algo independiente a lo que hace el observador, u observadora. En esta línea, lo racional es válido en sí mismo y nada puede negarlo; cuando mucho el observador, u observadora, puede cometer un error lógico, pero nada de lo que hace puede destruir su poder cognoscitivo trascendental. Más aún, en esta línea explicativa las emociones no contribuyen a la constitución de la validez de un argumento racional, pueden cegar al observador, u observadora, en cuanto a su poder obligatorio, pero no lo pueden alterar porque está basado en lo real. En consecuencia, en la línea explicativa de la objetividad sin paréntesis la búsqueda de la realidad es la búsqueda de las condiciones que hacen racional un argumento y, por tanto, innegable. O, en otras palabras, debido a la naturaleza de racionalidad de la línea explicativa de la objetividad sin paréntesis, en esta línea la búsqueda de la realidad equivale a la búsqueda de un argumento convincente.

Contrariamente a esto, si adoptamos la línea explicativa entre paréntesis, la razón se manifiesta como la diferenciación por parte de un observador, u observadora, de las coherencias operacionales que constituyen su discurso lingüístico en una descripción o en una explicación. Más aún, también queda de manifiesto que las coherencias operacionales del observador, u observadora, que constituyen la razón son las coherencias operacionales del observador, u observadora, en su praxis de vivir en el lenguaje. En esta línea explicativa, por lo tanto, la racionalidad no es una propiedad del observador, u observadora, que le permite conocer algo que existe independientemente de lo que él o ella hacen, sino que es la operación del observador, u observadora, de acuerdo con las coherencias operacionales del lenguajear en un dominio determinado de la realidad. Y, consecuentemente, hay tantos dominios de racionalidad como dominios de realidad produce el observador, u observadora, en su praxis de vivir en tal calidad. En otras palabras, en esta línea explicativa, el observador, u observadora, se percata de que cada sistema racional es un sistema de discursos coherentes cuya coherencia resulta de la impecable aplicación recursiva de las características constitutivas de las premisas funda-

mentales aceptadas *a priori*. O, lo que es lo mismo, cada sistema racional está basado en premisas no racionales, y basta especificar algunos elementos iniciales que mediante sus propiedades especifican un dominio de coherencias operacionales para especificar un dominio racional. En efecto, esto constituye el porqué de que cada dominio de realidad es un dominio de racionalidad. Y todavía en otros términos: la coherencia de la operación del observador, u observadora, dentro del lenguaje cuando explica su praxis de vivir constituye y valida la racionalidad de la operación del observador, u observadora, cuando constituye un dominio de realidad.

Más aún, un observador, u observadora, en la línea explicativa de la objetividad entre paréntesis se da cuenta de que, pese a que sus emociones no determinan las coherencias operacionales de cualquier dominio de realidad en el cual él o ella operan, las emociones determinan el dominio de las coherencias operacionales en las que él o ella viven y, por tanto, el dominio de racionalidad en el que él o ella generan sus argumentos racionales. En efecto, biológicamente, lo que un observador connota cuando atribuye una emoción o ánimo a algún otro ser mediante la diferenciación de una configuración determinada en el flujo de sus acciones es una determinada dinámica de disposiciones internas del cuerpo (lo cual, desde luego, incluye el sistema nervioso) que determina el dominio de acciones en el que ese ser puede operar en ese momento. A esto se debe que llame emociones y ánimos a las disposiciones del cuerpo para las acciones, y diferencie los ánimos y emociones en los que el observador, u observadora, no distingue la direccionalidad o posibilidad de un final para el tipo de acciones que él o ella esperan que el otro lleve a cabo.

Finalmente, cuando un observador, u observadora, en la línea explicativa de la objetividad entre paréntesis se da cuenta de su biología en el acto de observación, él o ella también se dan cuenta de que su flujo emocional implica también un flujo a través de dominios racionales diferentes. O, lo que es lo mismo, ese observador, u observadora, se da cuenta de que el dominio racional en el que él o ella construyen sus argumentos racionales puede modificarse cuando sus emociones y ánimos se modifican. En otras palabras, en esta línea explicativa

el observador se da cuenta de que un cambio en la emoción o en el ánimo constituye un cambio en las premisas operativas bajo las cuales su praxis de vivir tiene lugar, y por lo tanto en lo que un observador, u observadora, puede distinguir como las condiciones aceptadas *a priori* que sustentan sus argumentos explicativos racionales. Sabemos que, en la vida diaria, este caso se pone de manifiesto cuando decimos algo como esto: «No le prestes atención a su alegato; está enojado; cuando esté sereno va a pensar diferente». Debido a todo esto, en la línea explicativa de la objetividad entre paréntesis, los observadores que se encuentran en desacuerdo no se enfrentan uno al otro como antagonistas en busca de un argumento convincente. En efecto, lo que hacen es buscar un dominio de coexistencia de aceptación mutua (entendimiento), o de aceptación de su desacuerdo con separación de mutuo respeto, o de una mutua negación responsable.

A manera de sumario general, y en respuesta a las preguntas que he planteado al principio de esta primera sección, se puede decir que de todo esto se desprende que, en la línea explicativa de la objetividad entre paréntesis, nosotros como observadores nos damos cuenta de que: *a*) constitutivamente la razón no nos da, o no puede darnos, acceso a una supuesta realidad independiente; *b*) el poder de convencimiento de la razón que vivimos en nuestras vidas racionales es social, y resulta de nuestra adopción implícita *a priori* (esto es, no racional) de las premisas constitutivas que especifican las coherencias operativas de los dominios conversacionales en los que aceptamos los argumentos que consideramos racionalmente válidos; *c*) no podemos forzar a nadie, mediante la razón, a aceptar como racionalmente válido un argumento que él o ella todavía no aceptan implícitamente como válido al aceptar las premisas constitutivas del dominio conversacional en el que tiene una coherencia operativa; y *d*) todo lo que podemos hacer en una conversación en la que no hay un acuerdo implícito previo es seducir a nuestro interlocutor, o interlocutora, para aceptar como válida la premisa implícita que define el dominio en el cual nuestro argumento es operacionalmente válido.

Nosotros los seres humanos acontecemos en el lenguaje, y en el lenguaje acontecemos como la clase de sistemas vivientes que somos. No tenemos manera de referirnos a nosotros mismos, o a cualquier otra cosa, fuera del lenguaje. Incluso para referirnos a nosotros mismos como entidades no lenguajeantes debemos estar dentro del lenguaje. En efecto, la operación de referencia existe sólo en el lenguaje y estar fuera del lenguaje es, para nosotros los observadores, algo sin sentido. Por estas razones, resulta esencial para el entendimiento del observador, u observadora, como ser humano explicar el lenguaje como un fenómeno biológico, y para hacer esto quiero mostrar qué sucede con el lenguaje en las dos líneas explicativas a las que me he referido líneas arriba.

1) Al ser consistentes con los dogmas fundamentales de objetividad de la línea explicativa de la objetividad que no está entre paréntesis, los observadores que toman esta línea explicativa no pueden evitar tomar el lenguaje como un sistema de comportamiento que usan para comunicarse unos con otros acerca de entidades que existen independientemente de lo que ellos hacen. Más aún, al hacer esto no pueden evitar la suposición implícita de que tienen la habilidad constitutiva de asir la existencia y rasgos de esas entidades independientes, y de simbolizar en palabras tanto su existencia como sus rasgos. O sea, en esta línea explicativa, los observadores que quieren hablar acerca del lenguaje no pueden evitar hablar de las palabras como si fueran símbolos que representan a las entidades independientes acerca de las cuales ellos se comunican unos con otros. Esto tiene dos consecuencias fundamentales para los observadores que en efecto quieren hablar acerca del lenguaje en esta línea explicativa:

a) Si el lenguaje es tomado por el observador, u observadora, como una de sus propiedades constitutivas, entonces el lenguaje aparece en su discurso como algo dado e inanalizable, y lo más que puede hacer es describir sus regularidades y condiciones de uso.

b) Si el observador, u observadora, toma el lenguaje como resultado de su operación en tanto que entidad biológica, y quiere ofrecer una explicación científica de éste como fenómeno biológico mientras permanece en la línea explicativa de la objetividad que no está entre paréntesis, entonces él o ella deben mostrar la operación de un mecanismo biológico estructural a través del cual el sistema viviente toma las características de las entidades independientes que simbolizan las palabras que él o ella usan. Ese mecanismo, sin embargo, no tiene lugar en el dominio de las explicaciones científicas, y no puede tener lugar porque el observador, u observadora, en tanto que científico debe ocuparse de los sistemas vivientes como entidades determinadas por la estructura, esto es, como entidades en las cuales todo lo que acontece está determinado por su estructura, y no por ningún agente externo que pueda afectarlos. En otras palabras, la concepción del observador, u observadora, como entidad biológica cuyas propiedades resultan de su operación en tal calidad, y la concepción del observador, u observadora, como entidad que puede hacer cualquier clase de aseveración acerca de una realidad independiente, sea directamente a través de la percepción, o indirectamente a través de la razón, son intrínsecamente contradictorias. Debido a esto, el lenguaje, la percepción, el conocimiento y la autoconciencia son habilidades, propiedades u operaciones del observador, u observadora, que no pueden explicarse como fenómenos biológicos en la línea explicativa de la objetividad que no está entre paréntesis.

2) En la línea explicativa de la objetividad entre paréntesis, la situación es completamente diferente. Ya que esta línea explicativa se constituye al reconocer que el observador es un sistema viviente, y que todas sus propiedades resultan de su operación en tal calidad, todas las propiedades del observador, u observadora, en tanto que observador, u observadora, requieren de una explicación biológica. Más aún, el observador, u observadora, que quiere hacer esto tiene que satisfacer dos condiciones: *a*) que el observador, u observadora, tome su propia operación en tanto que sistema viviente dentro del lenguaje (esto es, su propia praxis de vivir como observador) como punto de

partida, como su instrumento de explicación de su operación en tal calidad, lo mismo que el fenómeno por ser explicado; y *b*) que el observador debe proponer un mecanismo biológico generativo que dé origen al lenguaje como consecuencia de su operación en el contexto de la satisfacción del criterio de validación de las explicaciones científicas. La primera condición está intrínsecamente satisfecha en la línea explicativa en el reconocimiento de que en ella el acto de explicar consiste en una reformulación de la praxis de vivir del observador, u observadora. La segunda condición requiere una atención especial a la manera de existir de los sistemas vivientes como sistemas determinados por la estructura en interacciones recurrentes que ya he presentado en otras publicaciones (ver Maturana, 1978, y Maturana y Varela, 1987), y las cuales repetiré aquí sólo en lo concerniente a sus conclusiones, pero no en toda su justificación, en forma de seis aseveraciones:

a) Un observador, u observadora, afirma que el lenguaje o, mejor aún, el lenguajear, tiene lugar cuando observa una determinada clase de flujo (que describiré más adelante) en las interacciones y coordinaciones de acciones entre seres humanos. En tal calidad, el lenguaje es un fenómeno biológico porque resulta de las operaciones de seres humanos en tanto que sistemas vivientes, pero tiene lugar en el dominio de las coordinaciones de acciones de los participantes, y no en su fisiología o neurofisiología. El acto de lenguajear y la fisiología tienen lugar en diferentes dominios de fenómenos que no se intersectan. O, en otras palabras, el lenguaje como clase especial de operación en coordinaciones de acciones requiere de la neurofisiología de los participantes, pero no es un fenómeno neurofisiológico.

b) La explicación científica del lenguaje como fenómeno biológico consiste en la proposición de un mecanismo generativo que da origen a la dinámica de interacciones y coordinaciones de acciones que un observador, u observadora, distingue como el acto de lenguajear. Tal explicación debe mostrar cómo el lenguajeo surge en las interacciones de los sistemas vivientes como sistemas determinados por la estructura, y cómo constituye, en tanto que dominio de coordinaciones de

acciones, un dominio de fenómenos en el cual todo lo que hacemos dentro del lenguaje tiene lugar en la praxis de vivir, y no tiene lugar cuando ocurren ciertas contingencias históricas. Dado que, como he mostrado líneas arriba, la explicación científica del lenguaje no constituye una reducción fenoménica, sino al contrario, constituye la validación de una relación generativa entre los de otra forma dominios de fenómenos independientes y no intersectantes, la explicación científica del lenguaje no constituye una reducción fenoménica de éste.

c) Cuando un observador, u observadora, distingue un sistema determinado por la estructura, él o ella producen una entidad compuesta y el dominio en el cual interactúa con conservación de su organización. Más aún, como sistema determinado por la estructura conserva su organización mientras interactúa en un medio particular, y fluye en la secuencia de cambios estructurales que estas interacciones provocan en él, también conserva su correspondencia estructural o adaptación dentro del medio, pues de lo contrario se desintegra. En efecto, la conservación de la organización (relaciones entre componentes que definen la identidad de clasificación de un sistema) y la conservación de la adaptación (relación de interacciones en un medio que no provoca la desintegración del sistema) son condiciones de existencia para cualquier sistema diferenciado por el observador, u observadora. En estas circunstancias, un observador, u observadora, ve que cuando dos o más sistemas determinados por la estructura interactúan recurrentemente uno con otro en un medio determinado, ingresan en una historia de cambios estructurales congruentes que sigue un derrotero que surge momento a momento dependiente de sus interacciones recurrentes, para su propia dinámica estructural interna, y para sus interacciones con el medio, y la cual dura hasta que uno o los dos se desintegran, o se separan.

En la vida cotidiana, tal derrotero de cambio estructural en un sistema dependiente de la secuencia de sus interacciones en el medio en el cual conserva su organización y adaptación se llama «deriva». Si los sistemas determinados por la estructura que interactúan son sistemas vivientes, lo que el observador ve a lo largo del flujo de sus interacciones recurrentes es que sus cambios estructurales congruentes tienen lugar plantados en la

realización, y a veces en la expansión, de un dominio de coordinaciones de acciones o de comportamiento entre ellos que fue permitida por sus estructuras iniciales al principio de sus interacciones recurrentes. Si lo que tiene lugar a lo largo de un determinado derrotero de interacciones recurrentes entre dos o más sistemas vivientes es la expansión de un dominio inicial de coordinaciones de acciones, y el observador, u observadora, puede sostener que las nuevas coordinaciones de acciones no habrían surgido en una historia diferente de interacciones recurrentes entre esos sistemas vivientes, entonces esos sistemas vivientes han establecido lo que llamo un dominio de coordinaciones consensuales de acciones. Los dominios de coordinaciones consensuales de acciones son, normalmente, el resultado espontáneo de las operaciones de sistemas vivientes bajo interacciones recurrentes. Todo lo que se necesita para que surjan es que los sistemas vivientes participantes hayan tenido en su primer encuentro la disposición estructural necesaria para que sus interacciones recurrentes tuvieran lugar, plasticidad estructural en el dominio de sus interacciones, y la estructura inicial que les permita conservar la organización y adaptación mientras sus estructuras cambian bajo sus interacciones recurrentes. Todos los sistemas vivientes satisfacen estas tres condiciones estructurales en cierta medida, y lo hacen como resultado de la historia evolutiva a la cual pertenecen.

d) Hay circunstancias en las cuales un observador, u observadora, puede ver que bajo la expansión de un dominio consensual de coordinaciones de acciones hay una recursión en las coordinaciones de acciones de los organismos que participan en él. Cuando esto sucede, lo que un observador, u observadora, ve es, por un lado, organismos que interactúan recurrentemente uno con el otro en coordinaciones consensuales de acciones, y por otro lado, un dominio de fenómenos en el cual todos los fenómenos que distinguimos como fenómenos de la praxis de vivir en la vida cotidiana tienen lugar. Debido a lo que acabo de mencionar, sostengo que cuando esto ocurre, acontece el lenguaje, y que el fenómeno del lenguaje tiene lugar en el flujo de coordinaciones consensuales de las coordinaciones consensuales de acciones entre organismos que viven juntos en una deriva estructural coontogenética. Más aún,

también sostengo que con el acto de lenguajear surgen la observación y el observador; la primera como recursión de segundo orden en las coordinaciones consensuales de acciones que constituyen el fenómeno de la diferenciación, y el segundo en una recursión de tercer orden en la cual hay una diferenciación de la realización operativa del acto de observar en una realidad física del cuerpo. En efecto, cuando el acto de lenguajear y el de observar tienen lugar, los objetos tienen lugar en tanto que diferenciaciones de las diferenciaciones que oscurecen las coordinaciones de acciones que éstas coordinan. Finalmente, cuando tienen lugar el acto de lenguajear, el de observar y los objetos, el fenómeno de la autoconciencia puede tener lugar en una comunidad de observadores como una recursión de cuarto orden de coordinaciones consensuales de acciones en las cuales el observador, u observadora, diferencia su realidad física del cuerpo como un nodo en una red de diferencias recursivas.

e) El lenguaje como dominio de coordinaciones recursivas consensuales de acciones no opera con símbolos, pero los símbolos surgen en el lenguaje como diferencias de relaciones de diferencias. Asimismo, de acuerdo con esto, las palabras no son entidades simbólicas, ni connotan o denotan objetos independientes. Son diferencias de coordinaciones consensuales de acciones en el flujo de coordinaciones consensuales de acciones. A esto se debe que sonidos, marcas y movimientos no constituyan palabras por sí mismos, y que secuencias y grupos de sonidos, señales y movimientos no constituyan el acto de lenguajear. El lenguaje ocurre solamente en el flujo de las coordinaciones recursivas consensuales de acciones entre organismos en interacciones recurrentes o, en la operación de un solo organismo, en el flujo de acciones que un observador, u observadora, puede ver en él, o en ella, como perteneciente a un dominio implícito de coordinaciones consensuales de acciones con otros organismos porque surgen en ese solo organismo bajo circunstancias en las cuales su estructura en ese momento es el resultado de su participación en una historia del lenguajeo con otros organismos. En la vida cotidiana sabemos que ese es el caso, y por lo general decimos que un ser humano es excéntrico, loco o alienado cuando vemos que lleva

a cabo las acciones propias del lenguajeo fuera de un dominio de coordinaciones recursivas consensuales de acciones.

f) A pesar de que el lenguaje tiene lugar en un dominio de coordinaciones de acciones, resulta como tal a través de la deriva estructural coontogénica de los organismos en interacciones recurrentes. Esto es, el lenguaje tiene lugar en el flujo de coordinaciones consensuales de acciones de organismos cuyas acciones coordinan porque tienen estructuras dinámicas congruentes que han surgido o están surgiendo a través de sus interacciones recurrentes en una deriva coontogenética. Debido a esto, las interacciones en el lenguaje son interacciones estructurales que provocan en los organismos interactuantes cambios estructurales dependientes del derrotero de las coordinaciones consensuales de acciones en las cuales surgen. Como resultado de esto, a pesar de que el dominio del lenguajeo no se intersecta con el dominio estructural de las realidades físicas de los cuerpos de los organismos interactuantes, los cambios estructurales de los organismos que interactúan en el lenguaje son una función de lo que tiene lugar en su lenguajeo y viceversa. Pese a que nosotros normalmente no nos damos cuenta de esto, en la vida cotidiana mostramos que sabemos que este es el caso con los adjetivos que casi siempre usamos para caracterizar el lenguajeo de una conversación en términos de lo que nos sucede en tanto que encuentros corpóreos. Por lo tanto, decimos que las palabras eran suaves, acariciadoras, duras, filosas, y cosas así; toda palabra que se refiere a tocar el cuerpo. En efecto, podemos matar o exaltar con palabras en tanto que experiencias corpóreas. Matamos o exaltamos con palabras porque, como coordinaciones de acciones, tienen lugar a través de interacciones del cuerpo que provocan en nosotros cambios corpóreos en el dominio de la fisiología.

De lo que he dicho en las líneas precedentes se desprende que el lenguaje no es nuestra única vía para operar en coordinaciones consensuales de acciones. En efecto, el lenguaje es una recursión en coordinaciones consensuales de acciones. Las coordinaciones consensuales de acciones básicas que son operativamente anteriores al lenguaje las llamo coordinaciones lingüísticas de acciones, y el dominio de estas coordinaciones con-

sensuales de acciones básicas lo llamo un dominio lingüístico de primer orden (ver Maturana, 1978). Por tanto, también podemos decir que el lenguaje es un dominio de coordinaciones lingüísticas recursivas de acciones, o un dominio de segundo orden de coordinaciones lingüísticas de acciones. Nosotros los seres humanos también coordinamos nuestras acciones unos con otros en dominios lingüísticos de primer orden, y así lo hacemos frecuentemente con los animales no humanos. Un dominio de primer orden de coordinaciones lingüísticas de acciones puede ser muy rico y participativo, en dependencia de la complejidad de la historia de interacciones recurrentes en las que tiene lugar, pero, pudiera decirse, su expansión es sólo algo adicional. El lenguaje como dominio lingüístico de segundo orden puede ser mucho más rico y participativo debido a su naturaleza recursiva, y pudiera decirse que su expansión es multiplicadora.

Emocionamiento

La cultura occidental a la cual pertenecemos los científicos modernos desprecia las emociones, o por lo menos las considera como una fuente de acciones arbitrarias que no son confiables porque no surgen de la razón. Esta actitud nos impide la participación de nuestras emociones en todo lo que tenemos como fondo de la corporeidad que hace posibles todas nuestras acciones y especifica los dominios en los cuales tienen lugar. Ese impedimento, esa ceguera, sostengo, nos limita en nuestro entendimiento de los fenómenos sociales. Reflexionemos sobre esto.

1) Todos los animales tienen diferentes dominios de coherencias operacionales internas que constituyen posturas corpóreas dinámicas a través de las cuales sus acciones e interacciones en sus respectivos dominios de existencia tienen lugar. Reconocemos en la vida cotidiana que esto es similar a lo que sucede en nosotros al llamar ánimos o emociones a las diferentes maneras de interactuar que podemos observar en otros animales.

2) El observador, u observadora, distingue las diferentes emociones y ánimos a través de la distinción de los diferentes dominios de acciones en los cuales se mueven los organismos observados. Más aún, como ya lo mencioné líneas arriba (en «Racionalidad»), biológicamente, eso que distinguimos cuando distinguimos emociones en la vida cotidiana son disposiciones corpóreas dinámicas para acciones (que desde luego involucran el sistema nervioso) que especifican en cualquier momento los dominios de acciones en los cuales se mueven los organismos. Por tanto, todo comportamiento animal tiene lugar en un dominio de acciones sostenido y especificado en cualquier momento por alguna emoción o ánimo. En efecto, toda la vida animal tiene lugar en un flujo continuo de emociones y ánimos (emocionamiento) que cambia los dominios de acciones en los cuales se mueven y operan los organismos, y así lo hacen de una manera que depende del derrotero de sus interacciones. Nosotros los seres humanos no somos la excepción de esto. Más aún, en nosotros los seres humanos el emocionamiento es principalmente consensual, y sigue un derrotero trenzado con el lenguajeo en nuestra historia de interacciones con otros seres humanos. Por tanto, incluso para que las interacciones recurrentes por medio de las cuales ocurre el lenguajeo tengan lugar entre dos o más seres humanos, es necesario que ocurra en éstos un determinado flujo de disposiciones corpóreas que momento a momento los conduzca a permanecer en interacciones recurrentes. Cuando termina este flujo de disposiciones corpóreas para las interacciones recurrentes, cuando en el curso de este emocionamiento cesa la emoción que conduce a las interacciones recurrentes en el lenguaje, termina el proceso de lenguajeo (conversación). En otras palabras, el lenguajeo fluye en coordinaciones de acciones de seres humanos en un fondo de emocionamiento que constituye la posibilidad operativa de su ocurrencia, y especifica a cada instante los dominios consensuales en los cuales tiene lugar. Todavía en otras palabras: las coherencias operativas del lenguajeo poseen la universalidad de las coherencias operativas de las coordinaciones de acciones de los observadores en la praxis de vivir, y el flujo de emociones cambiantes en las cuales ocurre el lenguajeo no modifica a este último, sólo mo-

difica el dominio de acciones en las cuales el lenguajeo tiene lugar.

3) Cuando un observador, u observadora, distingue las regularidades operacionales de las coordinaciones recursivas consensuales de acciones en la praxis de vivir que constituyen el lenguajeo, habla de lógica. Como tal, la lógica es independiente del contenido en términos de los dominios de las acciones involucradas; queda especificada por las coherencias operacionales de la praxis de vivir del observador, u observadora, y tiene la universalidad de las coherencias operacionales de las coordinaciones consensuales de acciones a las cuales los seres humanos pueden dar origen en tanto que sistemas vivientes. Debido a esto, el emocionamiento, como ya lo dije líneas arriba (en «Racionalidad») no constituye un flujo a través de lógicas diferentes, sino sólo un flujo a través de diferentes dominios de coordinaciones de acciones, y la racionalidad no está constituida por los contenidos del lenguajeo, sino por sus coherencias operacionales.

4) Cuando un observador, u observadora, distingue un flujo de coordinaciones de acciones en el lenguaje en un grupo de observadores, habla de una conversación. Como tal, una conversación tiene lugar como operación de un grupo de observadores dentro de un dominio de consensualidad ya establecido, o como una expansión de él, o como un proceso a través del cual surge un nuevo dominio de consensualidad. Es nuestro emocionamiento el que determina cómo nos movemos en nuestras conversaciones a través de diferentes dominios de coordinaciones de acciones. Al mismo tiempo, debido al entrelazamiento consensual de nuestro emocionamiento con nuestro lenguajeo, nuestras conversaciones determinan el flujo de nuestro emocionamiento. Finalmente, a cada instante de las circunstancias de nuestras interacciones en el dominio de las acciones en las cuales nuestras conversaciones tienen lugar en la conservación de una determinada clase de ser humano, nos tornamos sin cesar en la praxis de vivir que genera la línea de consensualidad de nuestro emocionamiento y determina el derrotero de nuestras conversaciones. Así pues, hablando estrictamente, la vida humana siempre es un flujo inextricablemente entrelazado de emocionamiento y racionalidad a través del

cual producimos diferentes dominios de realidad. Y vivimos nuestros diferentes dominios de realidad en nuestras interacciones con otros, explícita o implícitamente, en una objetividad entre paréntesis o sin paréntesis, dependiendo del flujo de nuestro emocionamiento.

5) Nosotros los seres humanos occidentales modernos usualmente afirmamos ser animales racionales a fin de distinguirnos de los otros animales que, sostenemos, se dejan llevar solamente por sus impulsos emocionales. Que somos animales que usan la razón, no hay duda. La razón nos lleva sólo a través de las emociones que surgen en nosotros en el curso de nuestras conversaciones (o reflexiones) dentro del flujo entrelazado de nuestro lenguajeo y nuestro emocionamiento. En efecto, lo que hace de nosotros los seres humanos una peculiar clase de animales no es la coherencia operacional de nuestra racionalidad, la cual es la coherencia operacional de nuestra praxis de vivir como sistemas vivientes en coordinaciones de acciones, sino nuestro vivir dentro del lenguaje en el entrelazamiento constitutivo del lenguajeo y el emocionamiento.

6) Nuestro emocionamiento también se entrelaza con nuestras coordinaciones consensuales de acciones cuando operamos en dominios lingüísticos de primer orden en nuestras interacciones con otros seres humanos y con animales no humanos. En efecto, es este entrelazamiento de emocionamiento y consensualidad de primer orden lo que constituye la riqueza y complejidad de nuestras coordinaciones de acciones con los animales domésticos que nos impulsan a llamarlos inteligentes.

Conversaciones

En la vida cotidiana llamamos conversación al flujo de coordinaciones de acciones y emociones que nosotros los observadores distinguimos cuando tienen lugar entre seres humanos que interactúan recurrentemente en el lenguaje, y es a esta distinción a la cual me referiré con la palabra «conversación» en este artículo. En tales circunstancias hay tres fenómenos fundamentales que un observador, u observadora, produce al distinguir una conversación. Dos de ellos tienen lugar en el

dominio de las distinciones del observador, u observadora; éstas son las coordinaciones de acciones que se manifiestan como coordinaciones de comportamientos, y las coordinaciones de emociones que se manifiestan como coordinaciones de dominios de acciones. La tercera tiene lugar en el dominio de los cambios estructurales de la seres humanos que conversan, cuyas corporeidades constantemente cambiantes cambian congruentemente con una coontogenia que dura tanto como dura la conversación. Permítaseme formular algunos comentarios al respecto.

1) Las conversaciones en tanto que operaciones dentro del lenguaje son operaciones en dominios de consensualidad que pueden expandirse, restringirse o desaparecer con o sin la manifestación de otras nuevas. Esto queda de manifiesto en nuestra vida cotidiana cuando experimentamos un incremento, una disminución o un cambio en nuestra intimidad con aquellos con quienes conversamos como algo que ocurre mientras la conversación tiene lugar. En cada caso, sin embargo, las corporeidades de los participantes cambian inevitablemente de manera congruente, incluso cuando el resultado es la separación con la pérdida de la consensualidad. En otras palabras, a pesar de que la dinámica de consensualidad y el cambio de corporeidad tienen lugar en diferentes dominios de fenómenos que no se intersectan, se entrelazan a lo largo de una conversación como resultado de su modo de constitución en tanto que procesos biológicos. Esto es, los cambios en las corporeidades de los participantes siguen una línea dependiente de las coordinaciones de acciones y emociones que tienen lugar a lo largo de las conversaciones, y de las coordinaciones y acciones y emociones que constituyen la conversación siguen una línea dependiente de los cambios corpóreos que ocurren en los participantes junto con ella mientras la generan. Esto es otra vez parte de nuestra experiencia de la vida cotidiana, y podemos advertirla si en una conversación atendemos a la dinámica de nuestra corporeidad en relación con el flujo dentro de ella.

2) Hay varias clases de conversaciones que un observador, u observadora, puede distinguir en el dominio de las relaciones humanas y las interacciones. Éstos difieren en las clases

de coordinaciones de acciones y emociones involucradas, y cada clase de conversación está definida por un determinado modelo o configuración de coordinación de acciones y flujo emocional. Más aún, todas las clases de conversaciones pueden tener lugar en muchos y muy diferentes dominios de acciones y en muchos y muy diferentes contextos emocionales, sin importar el dominio operativo, o dominio de la realidad, en el cual tienen lugar las acciones. Finalmente, cada ser humano usualmente participa en muchas y muy diferentes conversaciones, simultánea o sucesivamente, que se intersectan una a la otra a través de su realización en su corporeidad. En efecto, nosotros los seres humanos vivimos en comunidades que existen como redes de conversaciones que se cruzan pero que no se intersectan y que son de distintas clases que se acoplan unas con otras en su flujo a través de intersecciones en nuestras corporeidades. Permítaseme mencionar algunas:

a) Las conversaciones de coordinaciones de acciones presentes y futuras. Estas conversaciones consisten en las coordinaciones reales de acciones que ocurren mientras se lenguajea en un dominio determinado, y que el observador, u observadora, ve que tienen lugar en un flujo emocional en el cual los participantes sólo escuchan las coordinaciones de acciones. Dos ejemplos: «Si pones la mesa, prepararé la cena. / Lo haré con placer». «¿Sabes cómo calcular el largo de la diagonal de un rectángulo? / Sí, debes usar el teorema de Pitágoras. / ¡Ah! ¡Pero claro! Muchas gracias.»

b) Conversaciones de queja o disculpa por acuerdos que no se cumplieron. Estas conversaciones consisten en un flujo de coordinaciones de comportamiento que un observador, u observadora, ve que tienen lugar en las emociones de rectitud y culpa en una interacción de exigencias, promesas y expresiones en las cuales las quejas y las disculpas se viven como acciones legítimas incluso cuando las disculpas no son aceptadas. Dos ejemplos: «¿Por qué dijiste que ibas a venir si no venías? / ¡Oh! Cuando dije que venía estaba seguro de que podía. Sólo después de que me di cuenta que mi madre estaba enferma fue cuando pensé que sería mejor quedarme con ella. / No sabía eso. Bueno, no te preocupes, podemos ponernos de

acuerdo para otra reunión». «Ya estoy listo. ¿Estás lista? / Lo siento, no puedo ahora. / Pero me prometiste... / Sí, pero mi madre me está llamando. ¿Puedes esperarme a que regrese?»

c) Conversaciones con deseos y expectativas. Estas conversaciones consisten en coordinaciones de acciones que el observador, u observadora, ve que tienen lugar en un dominio de discurso mientras cada uno de los participantes tiene su atención puesta en su descripción de un futuro, y no en las acciones mediante las cuales está constituido, o constituida, como ser humano en el presente. Dos ejemplos: «Después de la elección presidencial, podré llevar adelante mi programa de reforestación. / Ese será el caso si gana tu candidata. Yo pienso, sin embargo, que no va a ganar. / Estoy seguro que va a ganar; tiene el apoyo de la clase trabajadora». «Cómete tu comida y vas crecer tanto como tu tío. / No quiero comer. No quiero ser como mi tío porque es muy viejo.»

d) Conversaciones de orden y obediencia. Estas conversaciones consisten en coordinaciones de acciones que el observador, u observadora, ve que tienen lugar en un fondo emocional de autonegación o de negación mutua en el cual algunos de los participantes obedecen, esto es, hacen a petición de otros lo que ellos no quieren hacer, y otros ordenan, esto es, aceptan una condición de superioridad y se sienten confirmados en ella cuando se cumplen sus órdenes. Quienes obedecen se niegan a sí mismos al hacer lo que no quieren hacer, y niegan al que ordena al atribuirle, como propiedad, una condición de superioridad que está constituida como una relación de jerarquía por su obediencia. Quien ordena niega a quienes obedecen al aceptar su autonegación como legítima, y se niega a sí mismo, o a sí misma, al aceptar como válida su caracterización como superior por parte de aquellos que obedecen. Dos ejemplos: «Juan, ven y resuelve este problema en el pizarrón. / Pero todavía no he terminado el ejercicio en mi cuaderno. / No importa, te estoy pidiendo que pases al pizarrón. / Grrr... (Juan pasa)». «Vas a tener que ir a Valparaíso. / ¿Ahora? Esta noche unos amigos míos van a venir a cenar a la casa. / Lo siento, pero necesito que vayas a Valparaíso hoy y te quedes hasta mañana. / Está bien... usted es el patrón.»

e) Conversaciones de caracterizaciones, atribuciones y va-

loraciones. Estas conversaciones consisten en coordinaciones de acciones en un dominio de discurso, descripciones y opiniones que el observador, u observadora, ve que tienen lugar en un emocionamiento entrelazado de aceptación y rechazo, placer y frustración, dependiendo de si los participantes que escuchan perciben que son o no son propiamente vistos por los participantes de quienes se habla. Tres ejemplos: «¡Pero si aquí estás! Siempre pensé que eras una persona que llegaba a tiempo. / ¿Qué? ¿Quieres decir que soy impuntual? Esta es la primera vez que llego tarde». «No voy a revisar tus cálculos. Eres tan inteligente que siempre los tienes bien. / Aunque a veces cometo algunos errores... / Nunca he encontrado uno solo. / Es agradable oír eso.» «Mira tu camisa. Está sucia. / Pero mamá, ya sabes que estaba jugando... / ¡Oh! ¡Ven aquí! Eres descuidado. Siempre estás sucio.»

f) Conversaciones de queja por expectativas insatisfechas. Estas son conversaciones que consisten en coordinaciones de acciones en un dominio de descripciones que el observador, u observadora, ve que tienen lugar en un fondo emocional de frustración en el cual el locutor percibe al que escucha como deshonesto por no haber satisfecho una promesa, y quien escucha se percibe a sí mismo, o a sí misma, como acusado, o acusada, por no haber satisfecho una promesa que no había hecho. Dos ejemplos: «Llegaste tarde otra vez y la comida está casi quemada. / ¡Pero tú sabes que en esta época del año no puedo llegar más temprano!». «Tenía muchas esperanzas en el trabajo de este comité. / Bueno..., pero tú sabías que yo no tenía toda la experiencia en el asunto que debía presidir. / Sí, pero yo podía haberte ayudado si hubieras tenido confianza en mí.»

Hay todavía otros tipos de conversaciones que pudieran añadirse a esta lista, pero aquí deberé detenerme. Sin embargo, lo que quiero destacar es que mientras nosotros como seres humanos participamos en muchas y diferentes conversaciones simultánea o sucesivamente, nuestra coexistencia comunitaria real sigue su curso como el frente cambiante de una red de conversaciones en las que diferentes coordinaciones de cruzamientos de acciones presentes y futuras se entrelazan con diferentes flujos emocionales y consensuales. En efecto los

diferentes sistemas de coexistencia, o clases de comunidades humanas que integramos, difieren en las redes de conversaciones (coordinaciones consensuales de acciones y emociones) que las constituyen, y por lo tanto en los dominios de realidad en los que tienen lugar. Cualquiera que sea el caso, sin embargo, dado que nuestro presente como seres humanos es siempre un nodo en una red de conversaciones, frecuentemente nos encontramos en situaciones que vivimos como contradicciones emocionales porque surgen como la intersección en nuestras corporeidades, como es el caso de la realización de conversaciones que tienen lugar en dominios de acciones contradictorios. Cuando esta situación se torna recurrente, tiene lugar el sufrimiento.

El sistema nervioso

Anatómicamente, la organización del sistema nervioso es la de una red cerrada de componentes que interactúan e integran un sistema mayor en el cual se expande a través de su operación el dominio de estados y el dominio de interacciones. Operativamente, su organización es la de una red cerrada de relaciones cambiantes de interacciones entre componentes en los cuales cada cambio en relación con las interacciones entre sus componentes da origen a más cambios en las relaciones de interacciones entre sus componentes, y en los cuales todo tiene lugar dentro de un sistema de circuitos altamente interconectados de interminables procesos circulares recurrentes de cambiantes relaciones de interacciones de diferente magnitud y tiempo constante. En nosotros, los elementos que componen nuestro sistema nervioso son células (neuronas, células sensoriales y efectores), pero en los otros sistemas pueden ser elementos de una clase diferente, como moléculas, tal es el caso de los protozoarios. Se presentan varias consecuencias de esta organización del sistema nervioso que deseo mencionar debido a su pertinencia en relación con el contenido de este ensayo.

1) Como sistema determinado por la estructura, el sistema nervioso no opera ni puede operar con representaciones de un

entorno; en efecto, nada externo a él puede especificar qué sucede en él. Esto se debe al determinismo estructural de nuestro sistema nervioso o, mejor aún, se debe a nuestro determinismo estructural como sistemas vivientes, que no podemos distinguir en la experiencia entre percepción e ilusión. La congruencia operacional entre cualquier sistema natural con un sistema nervioso y su medio es el resultado de la conservación de la congruencia estructural entre el sistema (su sistema nervioso incluido) y su medio a través de su historia de interacción (ver Maturana, 1983).

2) Los estados del sistema nervioso en tanto que unidad compuesta son relaciones de interacciones entre sus componentes, aunque, al mismo tiempo, es mediante la operación de las propiedades de sus componentes que el sistema nervioso interactúa como entidad compuesta. Más aún, la estructura y el dominio de estados del sistema nervioso cambian al cambiar las propiedades de sus componentes como resultado de los cambios estructurales provocados en ellos por sus interacciones. Debido a esto, al cambiar la estructura de los componentes del sistema nervioso como resultado de sus interacciones, cambian la estructura y el dominio de los estados del sistema nervioso integrado por componentes también cambiantes, y esto sucede así al seguir un curso que depende de las historia de sus interacciones.

3) Cuando el sistema nervioso se integra en un sistema mayor, digamos en un organismo, existe como una totalidad, esto es, como unidad compuesta, en el dominio de existencia del organismo que lo integra, y sus componentes interactúan a través de éste en el dominio de interacciones en el cual éste interactúa. En consecuencia, la estructura de los componentes del sistema nervioso, la estructura del sistema nervioso que componen y su dominio de estados, lo mismo que la estructura del organismo que integra el sistema nervioso, todos cambian congruentemente al seguir una línea dependiente de la historia de interacciones del organismo. En otras palabras, la estructura del sistema nervioso y su dinámica de cambio están dinámicamente acopladas con la estructura del organismo y con su dinámica de cambio. En la medida en que los cambios de estado del sistema nervioso se vuelven cambios de estado

del organismo, y los cambios de estado del organismo se vuelven cambios en sus interacciones, esto es, cambios en su comportamiento, el sistema nervioso participa mediante su dinámica de estados en la generación del comportamiento del organismo que integra. Debido a todo esto, la estructura del sistema nervioso es siempre necesariamente, y en cualquier momento, el presente en un flujo de cambios estructurales que surgen dependientes de la historia de las interacciones del organismo que integra, y su dinámica de estados siempre es necesariamente, y en cualquier momento, operativamente correspondiente con las características históricas del comportamiento del organismo que integra.

4) Esto que he dicho líneas arriba es también aplicable a nosotros en nuestra operación dentro del lenguaje. Lenguajear tiene lugar en el flujo de coordinaciones recursivas de comportamientos recursivos. Operativamente, una recursión tiene lugar sólo en referencia a una sucesión de eventos donde la repetición de una operación es una recursión. O sea, una recursión es una repetición de un proceso circular que un observador, u observadora, ve acoplado con un fenómeno histórico de una manera tal que puede afirmar que, en el flujo histórico del fenómeno, esa repetición resulta en la reaplicación de ese proceso sobre las consecuencias de su ocurrencia previa. Se debe a esta manera de constitución del fenómeno de recursión que no todos los procesos circulares sean procesos recursivos. Al mismo tiempo, a esto se debe que, a pesar de que el sistema nervioso es una red circular de procesos circulares interconectados de diferentes constreñimientos temporales, no haya procesos recursivos en el sistema nervioso hasta que surge el lenguaje. O, en otras palabras, el sistema nervioso como una red cerrada de relaciones cambiantes de interacciones entre sus componentes sólo genera procesos circulares sin importar si el organismo que lo integra participa en el lenguaje o no, aunque, en el contexto del flujo de las coordinaciones recursivas de acciones del lenguajeo, y sólo respecto a tal flujo de coordinaciones de acciones, algunos de estos procesos circulares constituyen procesos recursivos.

5) Dado que la estructura y operación de un sistema nervioso siempre abarca el presente del comportamiento de la

historia de las interacciones del sistema que lo integra, y por tanto genera la dinámica de estados que da origen al presente del comportamiento, el sistema nervioso de un organismo que participa en el lenguaje puede generar una dinámica de estados adecuada para el lenguajeo como característica de su dinámica cerrada. Debido a esto, un organismo que participa en un dominio del lenguajeo en el cual la observación, la reflexión y la autoconciencia han surgido puede operar en un soliloquio, esto es, en un flujo de dinámica interna que un observador ve como reflejo de un diálogo interno en su conciencia de sí mismo y en su autoconciencia.

Conciencia de sí mismo

Afirmo que, cada vez que hablamos de la conciencia de sí mismo, connotamos una distinción que hacemos como miembros de una comunidad lenguajeante de nuestra participación corpórea en una red de conversaciones en la cual es posible la distinción recursiva de los participantes. El «yo» surge en esa distinción junto con la distinción del otro. Para decirlo de otro modo, sostengo que el fenómeno de conciencia de sí mismo tiene lugar, y sólo puede tener lugar, en el lenguaje, y que solamente el lenguaje constituye en el dominio animal el mecanismo operativo que hace posible esa distinción. Un observador, u observadora, puede afirmar que un animal que no opera en el lenguaje como tal, mientras vive, conoce su cuerpo del mismo modo que nosotros conocemos nuestros cuerpos cuando operamos fuera del lenguaje en todo lo que hacemos sin prestar atención al acto de hacer. Por lo general connotamos esta manera de saber cuando hablamos del inconsciente o del saber instintivo. En efecto, hablamos del saber inconsciente cada vez que nos referimos a la operación adecuada de un sistema viviente fuera del dominio del lenguaje: saber inconsciente es aquel que connotamos con aforismos del tipo «la sabiduría del cuerpo» o «vivir es saber». Cuando un animal camina o rasguña, simplemente lo hace sin reflexionar acerca de qué músculos mover y en qué orden: «el cuerpo sabe», podríamos decir. El acontecer real de la conciencia de sí mismo

que está en realización, como acontecer de la persona consciente de sí misma, ocurre de la misma manera que un fenómeno realizado a través de su corporeidad, pero es diferente como fenómeno de observación en el hecho de que las distinciones participantes en el fenómeno surgen sólo a través de las coordinaciones recursivas de acciones que constituyen el lenguajeo. En efecto, lo que un observador, u observadora, ve cuando otro observador, u observadora, sostiene como la conciencia de sí mismo, o sí misma, es un comportamiento que él o ella distinguen como un comportamiento en el cual un determinado observador se muestra coordinando las acciones de ese comportamiento con otros observadores respecto a los cambios de estado de las corporeidades de los participantes. Más aún, el primer observador ve al segundo observador llevar a cabo diferenciaciones que no podrían tener lugar fuera del lenguaje porque requieren las operaciones recursivas del sistema nervioso que surgen cuando su dinámica circular cerrada se acopla al flujo histórico de coordinaciones de acciones que constituyen el lenguaje. En este proceso, el lenguaje es requerido por parte del observador para operar la operación de sus propios estados, porque observar la observación surge dentro del lenguaje en una recursión de tercer orden. Y se requiere de la operación recursiva del sistema nervioso porque sólo a través de ella es que algunos de sus estados pueden llegar a ser objetos de diferenciación a través de otros de sus estados, al acoplarse éstos al flujo de conversaciones acerca de las corporeidades de los observadores participantes.

El «yo» y el «sí mismo» surgen en el lenguaje como distinciones de la conciencia de sí mismo como la conciencia de sí mismo surge en tanto que fenómeno social en esas conversaciones en las cuales el observador, u observadora, ve que los participantes se diferencian como tales a través de las diferenciaciones de sus corporeidades. En efecto, el entero dominio del autoconocimiento surge como dominio de recursión en la conciencia de sí mismo.

Nada sucede en un sistema viviente que su biología no permita. O, mejor aún, nada sucede en un sistema viviente que su estructura inicial no permita como un caso de transformación histórica en una determinada secuencia de interacciones. Y todavía con otras palabras: la estructura inicial de un organismo hace posible todo lo que puede sucederle en su historia individual, pero no especifica su futuro. Todo cuanto ocurre en un sistema viviente ocurre como resultado de su cambio continuo en una historia de interacciones en un medio bajo la forma de epigénesis. Por lo tanto, estrictamente, no existe el fenómeno de la determinación genética como la especificación en los ácidos nucleicos de un resultado futuro en el desarrollo de un organismo. Esto merece algunos comentarios:

a) Un observador, u observadora, puede hablar de determinación genética sólo si está dando a entender una completa repetición epigenética como un fenómeno normal e inevitable en el desarrollo de un determinado organismo. En otras palabras, si la estructura inicial se repite, y la historia de interacciones relevantes se repite, entonces el resultado se repite. Esto, desde luego, lo sabe todo biólogo, pero no siempre queda claro en su discurso. Más aún, que éste sea el caso es una consecuencia del determinismo estructural de los sistemas vivientes.

b) Llamamos aprendizaje a esa parte de la ontología de un organismo que nosotros los observadores vemos que ocurre como si éste se estuviera adaptando a sí mismo a algunas circunstancias del entorno nuevas e inusuales. Más aún, por lo general vemos el fenómeno que llamamos aprendizaje como si el organismo se adaptara a características del entorno y, por tanto, las tratara mediante el proceso de fabricar una representación de ellas. Nada de esto sucede o puede suceder. El sistema viviente es un sistema determinado por la estructura y, en tal calidad, nada externo a él puede especificar lo que le sucede; en efecto, para la operación de un sistema viviente, no hay interior ni exterior, y no puede hacerse una representación de lo que un observador, u observadora, ve como externo al sistema.

c) Todo lo que sucede en la vida de un sistema viviente surge por medio de su cambio estructural ontogenético en un modo epigenético. A lo largo de las transformaciones epigenéticas de un organismo, la estructura de un organismo y la estructura del medio que encuentra (su nicho) cambian congruentemente como resultado inevitable de sus interacciones recurrentes. Al observar la conservación de la congruencia operativa entre organismo y medio que resulta de esto, llamamos aprendizaje a esa parte de la ontogenia de un sistema viviente que, debido a su complejidad, no vemos como proceso epigenético. Desde la perspectiva de la línea explicativa de la objetividad sin paréntesis, hablamos del fenómeno que llamamos aprendizaje como si lo que sucediera al organismo a lo largo de tal fenómeno se hubiera vuelto un proceso orientado a su adaptación hacia sus circunstancias finales. En esta línea explicativa, el aprendizaje es un comentario que el observador, u observadora, hace acerca de dos momentos en la epigénesis de un organismo en el cual no ve el proceso histórico que los conecta y supone un mecanismo activo de ajuste que no tiene lugar. Desde la perspectiva de la línea explicativa de la objetividad entre paréntesis, el fenómeno connotado por la palabra «aprendizaje» tiene lugar como un proceso epigenético, y en tal calidad no implica ajuste alguno ni la fabricación de una representación de un entorno.

Todo lo que sucede a lo largo de la historia de la vida de un sistema viviente desde su inicio como célula única ocurre en un proceso epigenético. Esto, desde luego, también se aplica a los seres humanos. En consecuencia, todas las diferentes clases de sistemas que integramos a lo largo de nuestras vidas (tales como las relaciones madre-hijo del útero al nacimiento, los sistemas sociales, las comunidades o las culturas) surgen como diferentes maneras de nuestro ser en la epigénesis, y constituyen diferentes dominios de epigénesis para aquellos de nosotros que los adoptamos o crecemos en ellos. Más aún, esto también se aplica a lo que nos sucede en la participación de nuestras corporeidades en el flujo de las conversaciones en las cuales tomamos parte, sin importar si tienen lugar en una comunidad o en un soliloquio: vivimos nuestras conversacio-

nes y nuestras reflexiones dentro de la epigénesis en una interacción recursiva de nuestras corporeidades con las consecuencias del curso del lenguajeo en nuestras corporeidades. A esto se debe que todo lo que hacemos, y todas nuestras diferentes maneras de vivir, se manifiesten comprendidas en nuestras corporeidades al mostrarse en nuestras acciones, y por eso necesitamos cambiar nuestras corporeidades para cambiar como personas. Finalmente, que esto deba ser así no constituye una limitación para nosotros; al contrario, constituye todas nuestras posibilidades, incluso que nuestras reflexiones tengan consecuencias en nuestras vidas.

Ontología del conocimiento

En lo que sigue, reflexionaré sobre el conocimiento siguiendo la línea explicativa de la objetividad entre paréntesis. Por lo tanto, a menos que lo indique explícitamente, siempre hablaré dentro de esa línea explicativa. Debido a esto, siempre deberá entenderse que hablo como un observador que surge en el lenguaje, y que se da cuenta de que no existe fuera del lenguaje.

Observador-observación

El observador y la observación son operaciones dentro del lenguaje que tienen lugar, respectivamente, como coordinaciones recursivas consensuales, de cuarto y segundo órdenes, de acciones entre organismos (*Homo sapiens* en nuestro caso) dentro del lenguaje. El observador y la observación, por tanto, surgen en el flujo de los cambios estructurales que tienen lugar en los miembros de una comunidad de observadores al coordinar sus acciones consensuales por medio de sus interacciones estructurales recurrentes en el dominio de las coherencias operacionales en las cuales realizan su praxis conjunta de vivir. En otras palabras, el observador y la observación constitutivamente tienen lugar a través y en el curso de los cambios estructurales de los observadores cuando éstos operan como un sistema

determinado por la estructura conservando su correspondencia estructural con el medio en el cual interactúan. Hay algunas consecuencias de esto que vale la pena mencionar.

a) El observador está siempre necesariamente en correspondencia estructural con su dominio de existencia. Debido a esto, el observador constitutivamente no puede hacer distinciones fuera del dominio de coherencias operacionales de su praxis de vivir. En consecuencia, el observador necesariamente se encuentra en la praxis de vivir al hacer distinciones que operativamente nunca están fuera de lugar porque pertenecen a las coherencias operacionales de su realización como sistema viviente constitutivamente en congruencia estructural con el medio.

b) Cuando un observador que opera en la línea explicativa de la objetividad entre paréntesis sostiene que se ha incurrido en un error de distinción, lo que sostiene es que una distinción se ha hecho en un dominio operacional diferente al cual esperaba, y no que la operación de distinción se encuentre equivocada. Y esto es así porque en esta línea explicativa el observador, u observadora, se da cuenta de que el objeto está constituido dentro de la operación de distinción. Solamente es en la línea explicativa de la objetividad sin paréntesis donde el objeto distinguido se supone existe con independencia de lo que hace el observador, u observadora, y que el observador, u observadora, puede afirmar que, en una distinción equivocada, el error está en la operación de distinción y no en la apreciación del observador acerca de lo que tuvo lugar.

c) Dado que todas las conversaciones en las que se espera un observador, u observadora, se realizan a través de la dinámica estructural de su corporeidad, la corporeidad del observador, u observadora, es un nodo de intersección de todas las conversaciones en las cuales participa. En consecuencia, en tanto que observadores nos movemos de un dominio del lenguaje a otro en el entrelazamiento de nuestro lenguajeo y nuestro emocionamiento, como resultado del flujo de nuestros cambios estructurales cuando operamos en tal calidad en la realización de nuestra praxis de vivir en congruencia estructural con el medio. Debido a esto, las conversaciones que no se

intersectan en el dominio de las acciones que coordinan pueden afectarse unas a otras a través de los cambios estructurales que ocasionan en las corporeidades de los observadores que participan en ellas. Y también debido a esto, cualquier cambio estructural en el observador, cualquiera que sea su historia, es susceptible de afectar el derrotero de su lenguajeo y emocionamiento (ver más adelante 3).

d) La relación generativa entre el lenguajeo y la dinámica estructural de los observadores que generan en ella el flujo de sus interacciones recurrentes no puede directamente ser vista por un observador ingenuo que no se ha dado cuenta de ella mediante la explicación del lenguaje como fenómeno biológico en la línea explicativa de la objetividad entre paréntesis. Un observador ingenuo sólo puede ver un fenómeno arbitrario, o incluso misterioso, cuando observa en otro observador un cambio inesperado de un dominio de lenguajeo a otro, si no puede plantear una relación generativa directa que conecte el primer dominio de lenguajeo con el segundo en una manera mediante la cual uno surja del otro.

Conocimiento

Vivimos una cultura centrada en lo que llamamos conocimiento. En efecto, frecuentemente sostenemos que nuestras acciones deberían guiarse por un conocimiento objetivo. Sin embargo, ¿qué afirmamos como observadores cuando afirmamos saber, y saber objetivamente? Considero que el entendimiento de los fenómenos sociales requiere una respuesta a esta pregunta. Más aún, pienso que todos los proyectos sociales y políticos implican una respuesta a esta pregunta. A esto se debe que, antes de proceder a considerar los fenómenos sociales, presente mi respuesta a este respecto, y lo haga siguiendo la línea explicativa de la objetividad entre paréntesis.

1) Si reflexionamos sobre lo que hacemos cuando queremos saber si otra persona o animal tiene conocimientos en un dominio dado, descubrimos que buscamos un comportamiento o acción adecuados de esa persona o animal en ese domi-

nio, al plantearle una pregunta implícita o explícita dentro del dominio. Si consideramos que el comportamiento o la acción (o la descripción del posible comportamiento o acción) dados como respuesta a nuestra pregunta resultan adecuados o efectivos en el dominio que especificamos con nuestra pregunta, afirmamos que la persona o el animal sabe en efecto. Si, por el contrario, consideramos que tal comportamiento o acción no resultan adecuados o efectivos en el dominio estipulado por la pregunta, afirmamos que la persona o animal no tienen conocimiento en ese dominio. Desde luego que aplicamos el mismo criterio cuando afirmamos saber, y cuando decimos «yo sé» lo que tratamos de decir es «soy capaz de actuar o de comportarme adecuadamente» en un determinado dominio. En términos generales entonces el observador, u observadora, admite conocimientos a otro observador u organismo en un determinado dominio cuando acepta como adecuado o efectivo el comportamiento o acción de esa persona u organismo en ese dominio. O, en otras palabras, el conocimiento es el comportamiento aceptado como adecuado por parte de un observador, u observadora, en un determinado dominio que él o ella especifican. Como resultado de esto, necesariamente hay tantos diferentes dominios cognoscitivos como diferentes criterios que puede usar el observador, u observadora, para aceptar un comportamiento como adecuado. También como resultado de esto, cada criterio que el observador, u observadora, puede usar para aceptar como adecuado el comportamiento de otro organismo (humano o no) con el cual interactúa especifica un dominio de conocimiento en el dominio de sus interacciones. Finalmente, de todo esto se desprende que cada dominio de realidad, que como dominio explicativo de la praxis de vivir del observador constituye un dominio adecuado para sus acciones, es un dominio cognoscitivo.

2) Nosotros los seres humanos vivimos en comunidades cognoscitivas, cada una de ellas definida por el criterio de aceptabilidad de lo que constituyen las acciones o comportamientos de sus miembros. En tal calidad, los dominios cognoscitivos son dominios consensuales en la praxis de vivir de los observadores. Debido a esto, la pertenencia a cualquier comunidad humana es operativa: quienquiera que satisfaga el

criterio de aceptabilidad para los miembros de una determinada comunidad es un miembro de ella. La sinceridad no viene al caso porque la sinceridad no es un rasgo de los comportamientos o de las acciones llevados a cabo. La sinceridad es una valuación por parte de un observador, u observadora, que reflexiona sobre el curso de las acciones de otro ser humano en un determinado dominio de expectativas. Como consecuencia de su modo de constitución, los dominios cognoscitivos son dominios operacionales cerrados: un observador, u observadora, no puede salir de un dominio cognoscitivo al operar dentro de él. De manera semejante, un observador, u observadora, no puede observar un dominio cognoscitivo al operar dentro de él. Un observador, u observadora, puede salir de un dominio cognoscitivo, y observarlo, sólo a través de la consensualidad recursiva del lenguaje al especificar consensualmente otro dominio cognoscitivo en el cual el primero es un objeto de distinciones consensuales.

3) Todos los diferentes dominios cognoscitivos que nosotros los seres humanos vivimos se intersectan en nuestras corporeidades como el dominio operacional por medio del cual todas surgen. Debido a esto, las relaciones pueden tener lugar a través de nuestras corporeidades entre operaciones que de otro modo pertenecerían a dominios cognoscitivos independientes y no intersectantes, como relaciones que un observador, u observadora, ve sobre una pantalla entre las sombras de objetos que de otro modo no estarían relacionados porque se hallan en planos diferentes. Cuando sucede esto, las ilusiones surgen como distinciones de relaciones entre operaciones que pertenecen a diferentes dominios cognoscitivos: cualquier aseveración (o acción) en un dominio cognoscitivo oído (o visto) de otro dominio cognoscitivo no es válido en él y, por lo tanto, es una ilusión. Al mismo tiempo, dado que constituimos la realidad con nuestras distinciones, una distinción que un observador, u observadora, ve como ilusión o expresión de locura porque no la admite como posibilidad para acciones aceptables nuevas es un acto de creación si se torna, para el mismo observador o para otros, en el fundamento para un nuevo dominio de consensualidad y, por tanto, para un nuevo dominio de conocimiento en una comunidad de observadores.

4) Cada dominio cognoscitivo es un dominio de coordinaciones de acciones en la praxis de vivir de una comunidad de observadores. Debido a esto, cada aseveración cognoscitiva tal como «yo sé» es una operación en un dominio de coordinaciones de acciones que es diferente dependiendo del dominio explicativo explícito o implícito en el cual el observador, u observadora, se encuentra a través del entrelazamiento de su razonamiento y de su emocionamiento. Por tanto, si un observador hablante se encuentra en el dominio explicativo de la objetidad sin paréntesis, sus aseveraciones cognoscitivas (tales como «sé que éste es el caso») son afirmaciones implícitas de un acceso privilegiado a una realidad objetiva independiente y son, por tanto, exigencias de obediencia. Cuando nos hallamos en esta línea explicativa, sin importar si nos damos cuenta o no, explícita o implícitamente afirmamos que tenemos un argumento convincente, y que quien no lo sigue es irrazonable, estúpido o loco. Si el observador, u observadora, que escucha se encuentra en el mismo dominio de realidad objetiva que el que habla, o cándidamente acepta la autoridad del otro, no oye la exigencia de obediencia y acepta la aseveración como válida sin contradicción emocional. Contrariamente a esto, el observador, u observadora, que escucha se encuentra en una realidad objetiva diferente de la del que habla, o no acepta su autoridad, implícita o explícitamente oye la exigencia de obediencia y reacciona emocionalmente en consecuencia. Si de otra forma el observador, u observadora, que habla se encuentra en el dominio explicativo de la objetividad entre paréntesis, se da cuenta de que hay muchos dominios de realidad, todos igualmente válidos, y que sus aseveraciones cognoscitivas no pueden constituir exigencias de obediencia. En esta línea explicativa, las aseveraciones cognoscitivas operan como invitaciones para ingresar al mismo dominio de realidad de aquel que habla y, sin importar si las aceptan o no, las escuchan como tales. En la línea explicativa de la objetividad entre paréntesis, los desacuerdos cognoscitivos no implican la negación del otro, son operaciones legítimas en diferentes dominios cognoscitivos, y su reconocimiento constituye la posibilidad para una conversación que puede conducir a nuevo dominio de realidad donde el desacuerdo de las partes puede co-

existir. La dinámica emocional de la coexistencia cognoscitiva en esta línea explicativa pasa a través de la seducción, no a través de la obediencia.

5) Cada dominio cognoscitivo, como dominio particular de coherencias operacionales en la praxis de vivir especificado como tal por el criterio empleado por el observador, u observadora, para aceptar ciertas acciones como acciones efectivas, es un dominio racional. Por lo tanto, nosotros como observadores podemos vivir tantos dominios racionales como dominios cognoscitivos podamos vivir. Sin embargo, nos movemos de un dominio racional a otro emocionalmente, no racionalmente. Esto es así porque un cambio de dominio racional consiste en la adopción de un conjunto de premisas básicas diferentes a las que definen el dominio racional en el que uno opera en el momento del cambio, y esto constitutivamente tiene lugar como cambio en nuestras disposiciones para la acción como materia de nuestro emocionamiento. Por lo general no vemos esto en la vida cotidiana porque casi siempre operamos en la línea explicativa de la objetividad sin paréntesis, y en consecuencia somos por lo general ciegos a nuestro emocionamiento. Como lo dije líneas arriba, cuando operamos en esa línea explicativa, la razón se vive como una propiedad constitutiva del observador que le permite escoger racionalmente las premisas básicas que definen un determinado sistema racional. Debido a esto, por lo general discutimos en un desacuerdo cognoscitivo, al sostener que nuestra posición está racionalmente fundamentada en alguna verdad objetiva, racionalmente innegable. Sólo cuando nos damos cuenta de la biología del observador, y operamos en la línea explicativa de la objetividad entre paréntesis, nos damos cuenta también que cada sistema racional en el cual operamos está fundamentado en premisas básicas adoptadas por medio de nuestro emocionamiento. Más aún, es sólo en esta línea explicativa que podemos advertir que vivimos nuestros sistemas racionales como maneras de existencia. Podemos ver que esto es así en la vida cotidiana cuando reflexionamos sobre las fuertes reacciones emocionales que frecuentemente surgen en nosotros cuando estamos en desacuerdo en los dominios de la religión, la ciencia, la política o la filosofía. Las religiones, las teorías científi-

cas, y las doctrinas políticas y filosóficas son dominios cognoscitivos peculiares en los que fácilmente podemos darnos cuenta de que los vivimos como maneras omnicomprensivas del ser, y abiertamente vivimos nuestros desacuerdos con respecto a ellos como amenazas intolerables para nuestra existencia. Sin embargo, en tanto que dominios cognoscitivos no son especiales, pero nos permiten ver el fundamento emocional de los dominios cognoscitivos como un rasgo de nuestra operación en nuestra vida cotidiana. En otras palabras, los trastornos emocionales que pueden llevar a la destrucción mutua y real de los participantes en un desacuerdo cognoscitivo no dependen del contenido racional de sus respectivos credos, sino que son una consecuencia necesaria de su operación en la línea explicativa de la objetividad sin paréntesis. Los desacuerdos en esta línea explicativa constitutivamente implican la mutua negación y son amenazas existenciales. La única vía para escapar de esta trampa emocional es desplazarse hacia la línea explicativa de la objetividad entre paréntesis, pero eso no puede tener lugar por medio de la razón, sólo puede tener lugar mediante el emocionamiento de la seducción.

Interacciones de la mente y el cuerpo

En tanto que sistemas vivientes, existimos en dos dominios de fenómenos que no se intersectan; el dominio de nuestra realización en nuestras corporeidades (el dominio de la fisiología) y el dominio del comportamiento (el dominio de nuestras interacciones como totalidades). A pesar de que estos dos dominios no se intersectan, están acoplados en su realización a través de la manera de operación del sistema viviente como entidad determinada por la estructura. El comportamiento del organismo como flujo de interacciones ocurre a través de sus encuentros corpóreos reales con el medio abiótico o con otros organismos, pero tiene lugar en el dominio de las acciones. Al mismo tiempo, los encuentros corpóreos del organismo provocan en él cambios estructurales que surgen a través de su comportamiento, pero tienen lugar en su fisiología. Recursivamente, los cambios fisiológicos del organismo cambian su ma-

nera de operación en sus interacciones y, por tanto, su comportamiento. Más aún, estos dos dominios de fenómenos se manifiestan al observador como de un carácter enteramente diferente: el dominio del comportamiento se muestra como orgánico, no mecanicista, y el dominio de la fisiología se muestra como molecular, no mecanicista. Aquí es, en la falta de entendimiento de la relación entre estos dos dominios de fenómenos, y en la creencia de la perspectiva de la línea explicativa de la objetividad sin paréntesis, que una explicación científica realiza una reducción fenoménica, donde el problema mente-cuerpo surge como una paradoja a través de la suposición de que tenemos que explicar la interacción entre entidades inconmensurables. Pero si, al reflexionar desde la perspectiva de la línea explicativa de la objetividad entre paréntesis, reconocemos que hay fenómenos como el lenguaje que dependen de la operación de nuestras corporeidades pero que no tienen lugar en él, podemos escapar de esta paradoja y reconocer que hay muchos otros fenómenos de una clase similar, como la mente, el ego, la psique y los fenómenos espirituales en general. Por tanto, no sólo encontramos que estos fenómenos no tienen lugar en la cabeza, sino que son distinciones hechas por un observador, u observadora, de las diferentes maneras de operación de los sistemas vivientes en sus diferentes dominios de interacciones. Más aún, también encontramos que en nosotros estos fenómenos tienen lugar como diferentes clases de redes de conversaciones, y que lo que connotamos con la pregunta «¿Cómo interactúan la mente y el cuerpo?» es un acoplamiento recursivo de los dominios del comportamiento y fisiológico indicados líneas arriba. O, en otras palabras, encontramos que la mente, el ego, la psique y lo espiritual son algunas de las distinciones que un observador, u observadora, puede hacer de las diferentes clases de redes de conversaciones en las cuales podemos vivir en acoplamiento recursivo (del comportamiento y fisiológico), sin importar si operamos en un dominio social o no social (ver Maturana, 1980; 1987).

Reflexiones: lo social y lo ético

Lo social

Otra vez, y a menos que indique lo contrario, hablaré aquí desde la perspectiva de la línea explicativa de la objetividad entre paréntesis. Consecuentemente, hablaré de lo social y lo ético mediante la reflexión en las operaciones de distinción que el observador, u observadora, lleva a cabo cuando habla de lo social y lo ético en la vida cotidiana.

1) Si prestamos atención a las circunstancias en las cuales hablamos de socialización en la vida cotidiana, descubrimos que lo hacemos sólo en circunstancias de interacciones recurrentes en aceptación mutua. Aseveraciones como «Ahora estamos trabajando, no socializando» o «Uno no debe socializar con el enemigo» indican esto claramente. De hecho, la primera aseveración significa «Ahora coordinamos nuestras acciones en el cumplimiento de una tarea, no en la emoción de aceptación mutua», y la segunda significa «No debemos entrar en relaciones de aceptación mutua con el enemigo porque éstas destruyen la emoción de la enemistad necesaria para matarlo». Consecuentemente, sostengo que un observador, u observadora, afirma que los fenómenos sociales tienen lugar cuando ve dos o más organismos en interacciones recurrentes que siguen un curso operativo de aceptación mutua. También sostengo que la emoción que hace posibles las interacciones recurrentes en aceptación mutua es la que connotamos en la vida cotidiana con la palabra amor. O, en otras palabras, digo que el amor es la emoción que constituye los fenómenos sociales; que cuando el amor termina, terminan los fenómenos sociales; y que las interacciones y relaciones que tienen lugar entre sistemas vivientes bajo otras emociones diferentes al amor, no son interacciones sociales ni relaciones sociales. Por lo tanto, cuando hablo de amor no hablo de un sentimiento, ni hablo de la bondad, ni recomiendo la benevolencia. Cuando hablo de amor hablo de un fenómeno biológico; hablo de la emoción que especifica el dominio de acciones en el cual los sistemas vivientes coordinan sus acciones de una manera que implica la

aceptación mutua, y afirmo que tal operación constituye los fenómenos sociales (ver Maturana, 1974, 1985).

2) La conciencia de que el amor es la emoción que constituye esos fenómenos que en la vida cotidiana llamamos fenómenos sociales, también implica la conciencia de que esas relaciones que en la vida cotidiana llamamos relaciones sociales implican la condición viviente de las entidades que realizamos en ellas y, por lo tanto, que cada vez que hablamos en la vida cotidiana de sistemas sociales nos referimos a sistemas formados por sistemas vivientes en interacciones recurrentes en la emoción del amor. O, en otras palabras, sostengo que un sistema constituido por sistemas vivientes que a través de sus interacciones recurrentes integran una red de coordinaciones de acciones en un dominio de aceptación mutua es un sistema social en ese dominio. O, todavía en otras palabras, sostengo que es su operación en coordinaciones de acciones en la emoción del amor lo que hace a un grupo de sistemas vivientes un sistema social. Finalmente, también sostengo que las relaciones y las interacciones que no implican aceptación mutua entre sistemas vivientes no son relaciones o interacciones sociales. Esto tiene las siguientes implicaciones:

a) Es constitutivo de los sistemas sociales que los componentes que se realizan en ellos sean sistemas vivientes. Esto significa que cualquier operación en un sistema social que niegue o destruya la condición viviente de sus componentes se niega o se destruye. Esto, desde luego, también se aplica a los sistemas sociales humanos.

b) La identidad de clasificación de los componentes de un sistema social define la identidad de clasificación del sistema social. Por tanto, un sistema social compuesto de seres humanos es un sistema social humano. Al mismo tiempo, es el dominio en el cual el amor (aceptación mutua) tiene lugar entre los componentes de un sistema social que define la identidad de clasificación de éstos y la identidad de clasificación del sistema social. Consecuentemente, un sistema social humano está definido como tal por la aceptación mutua de sus componentes en su condición de seres humanos. De la misma forma, un sistema social de estudiantes está definido como tal por la

aceptación mutua de sus componentes. Finalmente, cualquier cosa que niegue o destruya la identidad de los componentes de un sistema social, destruye el sistema.

c) Un sistema social es un sistema en el cual los sistemas vivientes que lo componen se realizan a sí mismos como sistemas vivientes de una clase particular, a través de sus coordinaciones de acciones en el dominio de su aceptación mutua. En otras palabras, los componentes de un sistema social conservan su adaptación recíproca en el dominio de su aceptación mutua al realizarse a sí mismos como sistemas vivientes en su deriva estructural coontogenética a través de sus coordinaciones recurrentes de acciones. En los sistemas sociales humanos esto tiene lugar mediante el lenguajeo. Más aún, los sistemas sociales humanos son redes de conversaciones recurrentes y cambiantes entre seres humanos que se realizan como seres humanos a través de su participación en la constitución de los sistemas sociales que integran. Más aún, sostengo que el lenguaje surgió en la historia evolutiva de los primates, que resultaron en seres humanos, como un rasgo de su vida social al compartir la comida, el acariciamiento, la sexualidad, y la cooperación de los varones en el cuidado de los hijos.

d) Una entidad es un componente de un sistema si participa con otras entidades en la realización de las relaciones de composición (organización) de ese sistema. En otras palabras, un observador, u observadora, sostendrá que un sistema viviente dado es miembro de un sistema social si lo ve participar con otros sistemas vivientes en las coordinaciones de acciones que constituyen ese sistema social. Por lo tanto, la pertenencia a un sistema social no es una propiedad intrínseca de los sistemas sociales que lo componen, sino un rasgo de su participación en su constitución. En general, los componentes de un sistema son componentes sólo en las relaciones de composición del sistema. Debido a esto, un ser humano será considerado por un observador, u observadora, como miembro de un determinado sistema social sólo si se le ve participar con otros seres humanos mediante la operatividad de la aceptación mutua en las coordinaciones de acciones que lo definen.

e) Cuando un observador ve que el comportamiento de algunos miembros de un sistema social implica la negación de

los otros bajo la apariencia de aceptación, sostiene que hay hipocresía o falta de sinceridad de parte de ellos. En otras palabras, hacemos la valoración de hipocresía o insinceridad cuando afirmamos que uno de los miembros de un sistema social que observamos imita la aceptación de los otros al llevar un comportamiento adecuado bajo una emoción diferente al amor. Sin embargo, hacemos tal valoración en los miembros de un sistema social sea *a posteriori*, esto es, después de ver que éstos ya han dejado de operar en la aceptación de los otros, o al ver en ellos otras emociones diferentes al amor como el fundamento de su realización del comportamiento de aceptación mutua que constituye el sistema social que ellos parecen integrar.

Por lo tanto, el observador, u observadora, sostiene que la hipocresía permite a algunos individuos participar en las acciones que constituyen un sistema social determinado mientras actúan con una emoción oculta que lo niega. Un sistema social en el cual la contradicción emocional oculta por la hipocresía o insinceridad en la que algunos de sus miembros viven queda de manifiesto, o se desintegra inmediatamente, o sufre un cambio estructural que resulta en la desaparición de la insinceridad en aquellos miembros, o la hipocresía oculta otra vez las contradicciones emocionales, o se prosigue con la exclusión de sus miembros insinceros. En otras palabras, un sistema social puede persistir en la presencia de la hipocresía en algunos de sus miembros mientras éstos continúen llevando a cabo las acciones de aceptación mutua, pero es inestable porque la insinceridad siempre se manifiesta en acciones conflictivas debido a la contradicción emocional que implica la hipocresía. En otras palabras, es el comportamiento de aceptación mutua entre los componentes de un sistema social, no su sinceridad, lo que resulta esencial para su realización continua. Sin embargo, la sinceridad resulta esencial para su estabilidad y su existencia a través de la salud emocional (ausencia de contradicciones emocionales) de sus miembros. Más aún, nuestra participación normal en los sistemas sociales que integramos tiene lugar bajo la suposición implícita de sinceridad, y sostengo que si fuéramos a examinarla veríamos que nor-

malmente prevalece. En efecto, sostengo que, debido a que el amor es la emoción que constituye los fenómenos sociales, si no prevalece la sinceridad la evolución del primate que dio origen a la humanidad no hubiera tenido lugar.

3) Los componentes de un sistema social se realizan como sistemas vivientes en la composición del sistema social que componen. Al mismo tiempo, un sistema social sólo existe en las dimensiones en las cuales sus sistemas vivientes componentes se realizan a través de relaciones de aceptación mutua en sus interacciones recurrentes. Como resultado de esto, un sistema social recursivamente opera como un medio en el cual sus sistemas vivientes componentes conservan la organización y adaptación en las dimensiones en las cuales lo componen. O, en otras palabras, el comportamiento de los componentes de un sistema social que lo constituyen como un sistema social de una clase determinada se vuelve específico a través de su participación en su composición. O, todavía con otras palabras, un sistema viviente determinado es un miembro de un determinado sistema social sólo mientras realiza el comportamiento adecuado a la composición de ese sistema social, pues de lo contrario el sistema viviente no es miembro del sistema social, o el sistema social se desintegra. Esto tiene varias consecuencias:

a) Los sistemas sociales son sistemas conservadores. Los nuevos miembros de un sistema social aprenden el comportamiento adecuado cuando contribuyen a su constitución a través de su participación dentro de él. Si esto no ocurre, el aspirante a miembro no se convierte en miembro, o el nuevo miembro es expulsado. Al mismo tiempo, un miembro de un sistema social que comienza a comportarse de una manera que no es la adecuada para el sistema deja de ser miembro de él, y es ignorado o tratado como extraño, o su comportamiento es adoptado y se convierte en un innovador.

b) Cada sistema social está constituido como una red de coordinaciones de acciones, o comportamiento, que sus componentes realizan a través de sus interacciones en la aceptación mutua. Debido a esto, hay tantas clases diferentes de sistemas sociales como configuraciones de redes de coordinacio-

nes de acciones pueden ser realizadas por los sistemas vivientes mientras interactúan en aceptación mutua. En tal calidad, un sistema social es un sistema dinámico en un continuo flujo de cambiantes coordinaciones de acciones que permanece igual mientras éstas permanezcan contenidas dentro de la configuración de coordinaciones de acciones que lo definen como un sistema social determinado. En estas circunstancias, el cambio en un sistema social consiste en un cambio en la configuración de coordinaciones de acciones que lo constituyen, y sólo pueden tener lugar a través de un cambio en el comportamiento de sus componentes.

c) Dado que los sistemas sociales son constitutivamente conservadores, el cambio social no puede tener lugar como resultado de la operación normal de un sistema social; y, al mismo tiempo, si el cambio tiene lugar lo hace en el momento en el que el nuevo comportamiento se incluye como parte de un nuevo repertorio de comportamiento tipo en el sistema social. En consecuencia, si el nuevo comportamiento de algunos de los miembros de un sistema social no puede integrarse como parte de una sola red social, el sistema social se desintegra o se fractura en dos o más sistemas sociales nuevos.

4) Nosotros los seres humanos existimos como tales en el lenguaje. Por esta razón: los sistemas sociales humanos son sistemas de coordinaciones de acciones en el lenguaje; esto es, son redes de conversaciones. Consecuentemente, los diferentes sistemas sociales humanos, o sociedades, difieren en las características de las diferentes redes de conversaciones que los constituyen. Al mismo tiempo, la experiencia cotidiana nos muestra que nos afectamos unos a otros en nuestras corporeidades a través de nuestro lenguajeo y emocionamiento en el curso de nuestras conversaciones. En efecto, sabemos a partir de la experiencia cotidiana que podemos reconocer a los miembros de las diferentes sociedades y las diferentes culturas a través de las diferentes maneras en las que pueden manejar sus cuerpos, y que crecer en una sociedad o cultura dadas implica adquirir una manera particular de ser una corporeidad. Veamos cómo tiene lugar esto:

a) Cada red de conversaciones determinada, en la cual la gente que realiza esa red opera en aceptación mutua, constituye un sistema social. Por tanto una familia, un club de ajedrez, la comunidad de una ciudad, un partido político, una sociedad secreta, o un grupo de amigos, todos son sistemas de coordinaciones de acciones en el lenguaje, y en ese sentido son redes de conversaciones que son sistemas sociales sólo en la medida en que la gente que los realiza opera en la aceptación mutua. Como resultado, y sin importar nuestra conciencia de esto, nos movemos en la vida cotidiana a través de una red de conversaciones, entrando y dejando sistemas sociales dependiendo de si en el flujo de nuestro lenguajeo y emocionamiento nuestro comportamiento implica aceptar o rechazar la coexistencia en aceptación mutua.

b) Cuando realizamos nuestras conversaciones a través de nuestras interacciones, y nuestras interacciones se realizan a través de nuestras corporeidades, cualquier cambio en nuestras corporeidades es susceptible de resultar en un cambio en nuestras conversaciones. Inversamente, debido a que interactuamos en la realización de nuestras conversaciones y nuestras interacciones resultan en cambios de nuestras corporeidades, nuestras corporeidades cambian en el curso de nuestras conversaciones en un curso dependiente del flujo de las interacciones que las constituyen. En otras palabras, cuando los cambios en nuestras conversaciones resultan en cambios en nuestras corporeidades, los cambios en nuestras corporeidades resultan en cambios en nuestras conversaciones.

c) Nosotros los seres humanos participamos en nuestra vida cotidiana en muchos y diferentes sistemas sociales que, aunque independientes como dominios de conversaciones (dominios cognoscitivos diferentes), se afectan unos a otros cuando sus realizaciones se intersectan en nuestras corporeidades (ver la sección sobre «Conocimiento»). Debido a esto, cada conversación en la cual participamos tiene consecuencias en nuestras corporeidades y cada cosa que hacemos en nuestras corporeidades tiene consecuencias en las conversaciones en las cuales participamos. O, en otras palabras, la manera de participación recursiva (dialéctica) del lenguajeo y la corporeidad resulta en el carácter conservador de los sistemas sociales:

cuando un sistema social se realiza y conserva a través de la participación de sus miembros en la red de conversaciones que lo constituyen, la red de conversaciones que constituye un sistema social determinado especifica las características y propiedades que sus miembros deben tener cuando las realizan.

5) Un sistema social es un sistema cerrado que incluye como sus miembros a todos los organismos que operan en la emoción de la aceptación mutua en la realización de la red de coordinaciones de acciones que lo realizan. Debido a esto, los límites de un sistema social son emocionales, y se manifiestan en el comportamiento de sus miembros al excluir otros organismos de la participación en la particular red de coordinaciones de acciones que lo constituyen. En el dominio humano esta exclusión está usualmente justificada con algún argumento racional desde la perspectiva de la línea explicativa de la objetividad sin paréntesis, y las emociones de rechazo, vergüenza o tristeza, que solas o en combinación surgen cuando un límite social se vuelve explícito en el lenguaje, son negadas. Que estas emociones surjan en nosotros, sin embargo, revela que en el meollo de nuestro flujo biológico, al crecer como entidades sociales sanas, aceptamos a todos los seres vivos y, particularmente, a todos los seres humanos, como miembros junto con nosotros de un amplio dominio social que tenemos que aprender a subdividir cuando crecemos como miembros de una cultura determinada. La negación de la presencia de estas emociones en nosotros, cuando racionalmente hacemos explícitos los límites de un sistema social determinado, también nos ciega respecto al carácter emocional, y no racional, de estos límites. La vida cotidiana revela esto al mostrar que los límites sociales sólo pueden cruzarse a través de la seducción emocional y nunca a través de la razón.

6) Un cambio en un sistema social humano tiene lugar como cambio en la red de conversaciones que sus miembros generan. Sin embargo, cuando las corporeidades de los miembros de cualquier sistema social determinado se vuelven lo que son, y generan los comportamientos que realizan a través de su participación en su constitución; las interacciones normales de un ser humano en un sistema social al que

pertenece son confirmación de ello y su pertenencia al sistema, y contribuyen a la producción de miembros que lo confirman. Los sistemas sociales son constitutivamente sistemas conservadores; debido a esto, los sistemas sociales humanos sólo pueden cambiar si sus miembros tienen experiencias que provoquen en ellos cambios en su corporeidad que resulten en que ya no participen más en su red constitutiva de conversaciones. Para que esto suceda en cualquier sistema social humano determinado, sus miembros deben tener experiencias fuera de la red de conversaciones que lo constituyen. Esto puede tener lugar para cualquier ser humano como miembro de un sistema social determinado fundamentalmente de dos maneras: *a*) a través del encuentro con otros seres humanos en una red de conversaciones que lo confirman, o a través de la experiencia de situaciones que no le pertenecen; y *b*) a través de interacciones que provocan en nosotros reflexiones sobre nuestras circunstancias de coexistencia con otros seres humanos. El primer caso normalmente sucede cuando encontramos extranjeros reales, sea al viajar al extranjero o cuando los visitantes vienen a nosotros, o cuando nos movemos más allá de la escala normal de nuestra comunidad. Como resultado de tales encuentros y experiencias, el derrotero de nuestra deriva estructural puede llevarnos fuera del dominio de cambios estructurales que son conservadores del sistema social al cual pertenecemos, y nos volvemos heréticos dentro de él. El segundo caso normalmente sucede cuando vivimos situaciones en las cuales nos enamoramos, o en las cuales, a través del entrelazamiento de nuestro razonamiento y emocionamiento, distinguimos nuestras circunstancias y las consideramos en referencia a nuestros deseos de coexistencia con otros seres humanos. Si, cuando esto sucede, no nos gustan esas circunstancias como expresiones de nuestra manera de vivir con otros seres humanos, y emprendemos la acción, dejamos de ser conservadores del sistema social en el cual esto tiene lugar, y nos volvemos heréticos.

Nosotros los seres humanos existimos en comunidades constituidas por sistemas de coordinaciones de acciones en el lenguaje; esto es, como redes de conversaciones, bajo determinadas emociones. Si la emoción es el amor, esto es, si la emoción involucrada es la emoción que constituye la operatividad de interacciones recurrentes en aceptación mutua, entonces la comunidad es un sistema social; si no es, si es una emoción que no implica aceptación mutua, entonces la comunidad es una comunidad no social. Si la emoción involucrada no es el amor, sino una que da origen a coordinaciones de acciones que un observador ve como compromisos para el logro de una tarea, entonces la comunidad es una comunidad de trabajo; si la emoción involucrada es una que da origen a coordinaciones de acciones que un observador ve como el comportamiento de la obediencia, entonces la comunidad es una comunidad jerárquica. Más aún, nosotros los seres humanos participamos en tantas y diferentes comunidades que están constituidas bajo diferentes emociones como diferentes redes de conversaciones que, aunque independientes como dominios de coordinaciones de acciones, se afectan unas a otras a través de la intersección de sus realizaciones en nuestras corporeidades. La hipocresía también se aplica a las comunidades no sociales, y una distinción que hace un observador de una determinada comunidad social o no social permanece como válida mientras el observador no haga la distinción de la hipocresía con respecto a las emociones subyacentes que la definen.

Más aún, cada red humana de conversaciones, sea en la realización de un sistema social o de una comunidad no social, también se realiza operativamente en el lenguaje como un sistema coherente de descripciones y explicaciones que constituye un dominio de realidad. En consecuencia, nosotros los seres humanos operamos en nuestra vida muchos y diferentes dominios de realidad que, como diferentes redes de conversaciones y explicaciones, se intersectan en su realización de nuestras corporeidades. Pero, como la identidad de cada ser humano como miembro de una determinada red de conversaciones está constituida al realizarse en su participación en esa

red, cada ser humano existe en el flujo de su vivir como una configuración determinada de muchas diferentes, operacionalmente distintas, identidades sociales y no sociales, las cuales se intersectan en sus realizaciones en su corporeidad. Esto es, el «ego» es un nodo dinámico en un espacio multidimensional de identidades humanas, y el «yo», el individuo humano, es la corporeidad que se realiza en la intersección de las redes de conversaciones que constituyen el ego. Esto queda de manifiesto en la vida cotidiana en las diferentes identidades que adoptamos bajo diferentes circunstancias, y en que vivimos sin contradicciones emocionales mientras las coordinaciones de acciones y emociones en las cuales surgen no se intersectan y no nos involucran en acciones y emociones simultáneas y opuestas. Esto tiene varias consecuencias:

1) El curso seguido por nuestros cambios estructurales individuales en el flujo de nuestras interacciones está acoplado recursivamente con el curso seguido por nuestras conversaciones, sin importar si tienen lugar en un dominio social o no social. Éste es el porqué, a pesar de que los diferentes dominios de coexistencia en los cuales normalmente operamos simultánea o sucesivamente no se intersectan como tales, lo que nos sucede en uno de ellos tiene consecuencias para nuestra participación en los otros. Finalmente, esta influencia recíproca ortogonal e indirecta entre el comportamiento y la corporeidad tiene lugar en nosotros todo el tiempo, sin importar las conversaciones y la dinámica corpórea estructural independiente en la cual podamos estar involucrados, como necesario rasgo constitutivo de nuestra operación como sistemas vivientes.

2) Todo lo que hacemos en el dominio del comportamiento nos sucede como resultado de nuestra dinámica estructural. Más aún, nuestra estructura es a cada instante la configuración estructural dinámica y cambiante que se manifiesta en nosotros en ese instante como resultado de la intersección de todas las interacciones, conversaciones y reflexiones en las cuales estamos involucrados en ese instante en coincidencia con la dinámica estructural del flujo estructural autónomo de nuestras corporeidades. En consecuencia, a cada instante nuestras estructuras individuales son expresiones de la historia estructural

de la red de intersecciones, conversaciones y reflexiones a las que pertenecemos como miembros de una red de comunidades sociales y no sociales, y sólo generamos las conversaciones, reflexiones e interacciones que nos suceden dependiendo de nuestra presentación estructural en esa red. Sin embargo, al mismo tiempo, todo esto nos sucede en el presente de nuestra continua realización biológica como seres humanos.

3) El cambio en cualquier comunidad humana social o no social tiene lugar como un cambio conversacional; esto es, como cambio en la configuración de la red de coordinaciones de acciones y emociones que lo constituyen y definen su identidad de clasificación. Si ese cambio conversacional tiene lugar con la conservación de la configuración de coordinaciones de acciones y emociones que definen la identidad de esa comunidad determinada que está cambiando, ésta se conserva, o de lo contrario se desintegra. Tal cambio sólo tiene lugar a través de cambios en las corporeidades de los miembros de la comunidad cambiante. Más aún, si vemos cada cultura humana como un modelo particular de coordinaciones de acciones y emociones que puede realizarse de manera diferente en diferentes comunidades humanas, entonces también podemos generalizar esto al decir que el cambio cultural sólo tiene lugar mediante cambios en la corporeidad de los seres humanos individuales que lo realizan a través de sus conversaciones.

4) La interdependencia recíproca de todos los dominios de coexistencia en los cuales participamos mediante la intersección de su realización en nuestras corporeidades queda especialmente de manifiesto en nuestra vida cotidiana en el hecho de que al cambiar nuestro comportamiento en un dominio de coexistencia a través de un cambio emocional, también cambiamos nuestro comportamiento respecto a los otros. En efecto, cada cosa tiene lugar en nosotros como si en alguna medida las diferentes redes de conversaciones que constituyen los diferentes dominios de coexistencia en los cuales participamos constituyeran la expresión de un sistema estructural, único y dinámico, que es de hecho el caso porque se intersectan en su realización a través de nuestras corporeidades. Debido a esto, los diferentes dominios de coexistencia en los cuales participamos se influyen unos a otros continuamente, incluso si nues-

tro comportamiento dentro de ellos resulta hipócrita, porque no es su sinceridad lo que importa, sino la intersección estructural real de su realización a través de nuestras corporeidades. Esto también se aplica a nuestra operación en el dominio de la reflexión consciente como una manera de lenguajeo en una danza individual del cuerpo. En efecto, cuando operamos en reflexión consciente nuestros sistemas nerviosos operan en el flujo de correlaciones recursivas internas que corresponde a su flujo de correlaciones internas mientras se lenguajea en una conversación. Debido a esto, el continuo y constitutivo cambio estructural de nuestras corporeidades sigue un curso dependiente de los contenidos conversacionales de nuestras reflexiones, y nuestra participación en los diferentes dominios de coordinaciones de acciones constituyentes de los diferentes dominios de coexistencia en los cuales estamos involucrados se vuelve operativamente una función de nuestros valores, deseos, ideales y aspiraciones. Todo esto significa que aunque no podamos actuar de manera diferente al modo que actuamos en cualquier momento, porque a cada instante lo que hacemos es la expresión de nuestro presente estructural, nosotros los seres humanos no quedamos libres de responsabilidad en nuestras acciones porque, debido a nuestras reflexiones, lo que hacemos necesariamente es siempre expresión de nuestros valores, deseos, ideales y aspiraciones. En otras palabras, todo el lenguajeo es fuente de cambio en nuestras corporeidades porque el lenguajeo tiene lugar a través de la dinámica estructural de nuestras corporeidades, y, debido a esto, la reflexión, la reflexión consciente, la conciencia del conocimiento como una manera de lenguajeo, es una fuente de cambio para las comunidades sociales y no sociales que integramos.

5) Como todas las redes de conversaciones constituyen dominios de explicaciones sin importar si son sociales o no sociales, y porque, en tal calidad, también son dominios de realidad, todo lo que he dicho líneas arriba acerca de las explicaciones y la realidad también se les aplica. Esto es, vivimos nuestras participaciones en las diferentes comunidades que integramos a través de nuestras interacciones recurrentes al generar diferentes redes de conversaciones, al seguir las operaciones de la línea explicativa de la objetividad entre paréntesis,

y lo hacemos sin importar si nos damos cuenta de ello o no. Esto significa que vivimos todas nuestras relaciones interpersonales sea en respeto mutuo, en tolerancia, sea en exigencia de obediencia, dependiendo de si seguimos la operatividad de una u otra líneas explicativas en el flujo entrelazado de nuestro emocionamiento y nuestro razonamiento. Más aún, esto también significa que aceptamos o no aceptamos nuestra responsabilidad por nuestras acciones y emociones de acuerdo con el dominio de explicaciones en el cual nos encontramos en el flujo de nuestras conversaciones; esto es, dependiendo de si nos damos cuenta o no de nuestra participación constitutiva en la producción de la realidad que vivimos a cada instante.

Lo ético

Si examinamos las circunstancias bajo las cuales afirmamos que las consideraciones éticas son relevantes, encontramos que lo hacemos así cuando estamos preocupados por las consecuencias de las acciones de algunos seres humanos sobre otros seres humanos. Al mismo tiempo, encontramos que a menos que pensemos que hay un rompimiento en lo que consideramos es humano respecto a una comunidad social determinada, no planteamos la cuestión de la ética en esa comunidad. La esclavitud no constituye un problema ético en una sociedad donde amo y esclavo sinceramente aceptan la esclavitud como una manera de vivir en aceptación mutua, o como una manera legítima de ingresar a un acuerdo de trabajo. La ética, por lo tanto, tiene que ver con nuestras emociones, no con nuestra racionalidad. No hay duda de que usamos la razón para justificar nuestras preocupaciones éticas, y hablamos como si hubiera valores trascendentales que validaran nuestros argumentos contra lo que consideramos un comportamiento poco ético, pero lo hacemos sólo si nos encontramos en una contradicción emocional con respecto a nuestras preocupaciones, y queremos disolver la contradicción a través de la negación, al emplear un argumento convincente. Lo que determina si vemos un comportamiento dado como poco ético, y que entonces actuemos en consecuencia, es una emoción

—amor, aceptación mutua, empatía— y no es la razón. Esto por lo general no nos salta a la vista, por las siguientes razones:

1) Las emociones tienen un fundamento biológico; son en tanto que fenómenos biológicos propios de nuestras corporeidades: la cultura no constituye nuestras emociones, pero el curso de nuestro emocionamiento es sobre todo cultural. Más aún, el entrelazamiento de nuestro emocionamiento con nuestro lenguajeo es necesariamente sólo cultural. En estas circunstancias, a pesar de nuestras preocupaciones por el bienestar de otros seres humanos, esto es, nuestro comportamiento ético tiene un fundamento biológico, la aplicabilidad de nuestra preocupación es cultural. Por lo general no vemos el fundamento emocional de nuestro comportamiento ético porque menospreciamos las emociones y pretendemos que nuestras acciones sólo tienen un fundamento racional. Por esta misma razón no vemos el entrelazamiento del emocionamiento y la racionalidad, y somos ciegos a cómo nuestro cultivamiento epigenético pone límites a nuestro comportamiento ético.

2) Biológicamente, nosotros los seres humanos pertenecemos a la especie *Homo sapiens* y estamos caracterizados como tales por una determinada constitución corpórea primate asociada con nuestra existencia en el lenguaje. Pienso que la gran centralidad del lenguaje en los seres humanos, y su profunda participación, a través de la estructura del sistema nervioso, con la cooperación, con la sensualidad, con el acto de compartir la comida, y con la preocupación masculina por los hijos, indica que la corporeidad del *Homo sapiens* debe de haber surgido en la evolución de los primates como resultado de la conservación de una manera de vivir determinada (por ejemplo, a través de la conservación de un fenotipo ontogenético determinado) que implicaba una coexistencia sensual íntima en pequeños grupos, la comida compartida, la cooperación entre macho y hembra en el cuidado de los hijos y el disfrute de la vida doméstica por parte de machos y hembras. En la conservación de este modo de vida, que comenzó hace varios (¿cuatro?) millones de años, el lenguaje es la consecuencia, no una condición inicial. Sin embargo, al aparecer el lenguaje (¿hace dos millones de años?), se volvió parte del fenotipo ontogenéti-

co conservado, lo cual dio origen a una manera de vivir que progresivamente se vuelve más involucrada con la recursividad de la consensualidad, bajo la forma de complejidades culturales, que implica. En efecto, los problemas emocionales que nosotros los seres humanos modernos tenemos con la sexualidad, con el compartir, con la vida doméstica, con la soledad, y con la glorificación de las relaciones de poder, no surgen de nuestra biología, sino al contrario, de nuestra justificación racional de las maneras de vivir que restringen nuestra biología básica como sensual, doméstica, de animales lenguajeantes que viven en grupos de preocupación mutua. La vida cotidiana muestra esto con claridad como un conflicto emocional en nuestra necesidad de justificar racionalmente nuestras acciones cuando alguien nos suplica y nos rehusamos a compartir, como si no hubiéramos visto al mendigo. Nosotros los seres humanos somos animales éticos, esto es somos animales; esto es, somos animales que han surgido en una historia biológica de amor y preocupación mutua. Sin embargo, por lo general no nos vemos a nosotros mismos en esta forma. Ni por lo general vemos nuestra condición humana como animales éticos cuando el presente de una evolución de primates que es resultado de una conservación de una manera de vivir implica compartir la comida, la cooperación, la sensualidad y el amor (aceptación mutua), como las acciones y emociones centrales que definen los límites de coexistencia del grupo en evolución.

3) Culturalmente, estamos constituidos como seres humanos de una u otra clase por nuestra participación en diferentes sistemas sociales, cada uno de los cuales especifica la extensión de nuestras preocupaciones por los otros *Homo sapiens* al definir operativamente como seres humanos sólo a aquellos que pertenecen a ella. Debido a esto, y a pesar de que en nosotros la ética surge de nuestro emocionamiento como una preocupación fundada por el otro biológicamente, vivimos esta preocupación de manera diferente en cada sistema social que integramos como resultado de sus diferentes entrelazamientos consensuales constitutivos de emocionamiento y razonamiento que especifica quién es el «otro». La vida diaria muestra esto claramente cuando discutimos de manera diferente acerca de nuestra responsabilidad con respecto a otro *Homo sapiens* en los

diferentes dominios sociales en los que participamos. En efecto, nuestro comportamiento muestra que esos *Homo sapiens* que no pertenecen al particular dominio social en el cual nuestro emocionamiento tiene lugar en un determinado momento no pertenecen al dominio de nuestras preocupaciones por los seres humanos en ese momento, y ninguna cuestión ética surge en nosotros respecto a ellos. Por lo regular no vemos esto porque, en la negación de la legitimidad de nuestro emocionamiento, no vemos la aceptación emocional de las premisas básicas sobre las cuales descansa la validez de nuestro razonamiento. En consecuencia, cuando alguien acepta nuestro argumento en favor de un determinado comportamiento ético en un dominio social dado, pensamos que nuestro interlocutor cede al poder trascendental y convincente de nuestro razonamiento, y no vemos que hace eso porque, al aceptar como legítimo el dominio social en el cual la discusión tiene lugar, el interlocutor ingresa al dominio emocional de la aceptación mutua en el cual las premisas de ese argumento son válidas.

4) Modificamos nuestras preocupaciones por otros seres humanos al movernos de un dominio social a otro, y nos movemos de un dominio social a otro al movernos de una red de conversaciones (social o no social) a otra en el flujo entrelazado de nuestro emocionamiento y razonamiento. Más aún, esto nos sucede espontáneamente como resultado del entrelazamiento de emocionamiento y razonamiento que tiene lugar en nosotros, momento a momento en nuestra ontogénesis epigenética, mientras nuestros dominios conversacionales y no conversacionales de interacciones y emocionamientos se intersectan en su realización a través de nuestras corporeidades. Esto queda de manifiesto en los cambios que sufrimos en nuestras preocupaciones por otros seres humanos en el flujo normal de nuestra vida cotidiana. Podemos vivir estos cambios en nuestras preocupaciones sea como cambios emocionales espontáneos, o sea como cambios emocionales que resultan en nosotros a partir de nuestras reflexiones en un dominio diferente de aquel donde tuvieron lugar, o bien podemos vivirlos como cambios emocionales que tienen lugar en el mismo dominio de nuestro razonamiento como resultado de cambios en nuestra conciencia de nosotros mismos; pero siempre suceden en

nosotros en nuestra epigénesis cultural como resultado de la dinámica de nuestras corporeidades de ella. En efecto, nos encontramos inmersos en nuestras preocupaciones éticas y las vivimos como algo rutinario: no controlamos su ocurrencia. Más aún, generalmente no vemos esto porque por lo general creemos en el poder trascendental de la razón, y a través de ésta, en la validez universal de la ética.

La cultura occidental moderna a la cual pertenece la ciencia actual está inmersa en la línea explicativa de la objetividad sin paréntesis. En esta línea explicativa o, como lo puedo decir ahora, en esta actitud básica de coexistencia, en la cual normalmente intentamos obligar a otros con argumentos que juzgamos universales porque están basados en la razón, y en los cuales negamos a las emociones su legitimidad básica y las despreciamos, alegamos como si la ética tuviera, o debiera tener, un fundamento racional y trascendental. Sin embargo, incluso si mientras vivimos en esta línea explicativa no aceptamos el fundamento emocional de nuestro comportamiento ético, en nuestra praxis de vivir sabemos que nuestra preocupación por el otro pertenece a nuestro emocionamiento porque recurrimos al acuerdo para hacerlo universal. En efecto, mostramos que esto es así en el sistema legal que creamos para regular nuestra coexistencia en las comunidades no sociales que integramos. Y hacemos esto sin darnos cuenta de por qué lo hacemos, porque hablamos de regulación social para corregir dinámicas operativas propias de la praxis de interacciones de una comunidad no social; esto es, en una comunidad basada en una emoción distinta al amor, lo cual constitutivamente no incluye al otro en el dominio de la aceptación mutua de los participantes. Y, desde luego, esto es posible porque en un sistema legal la sinceridad no importa, y sólo es visible el comportamiento de aceptación mutua en nuestra sumisión a la ley, lo cual así se requiere. Pero, ¿por qué frecuentemente no estamos satisfechos con los argumentos racionales que niegan al otro, incluso si creemos que están basados en una verdad trascendente y universal? ¿Por qué los argumentos éticos que aceptamos como completamente racionales no son de hecho universalmente convincentes como deberían serlo? Estas preguntas no tienen una respuesta

adecuada desde la perspectiva de la línea explicativa de la objetividad sin paréntesis porque esta línea explicativa niega a la racionalidad humana su fundamental base emocional. Este problema será abordado después.

Nosotros los seres humanos normalmente existimos simultánea o sucesivamente en muchos y diferentes dominios de coexistencia, cada uno constituido como configuración de conversaciones y como dominio de racionalidad bajo una manera fundamental de emocionamiento, que especifica quién pertenece a él. En estas circunstancias podemos hallarnos negando emocionalmente la validez de las consecuencias de nuestras acciones en otros seres humanos mientras las aceptamos con base en argumentos racionales. Si éste es el caso, queremos la validez simultánea de nuestra empatía y nuestro razonamiento, y estamos en un conflicto ético. Y estamos en un conflicto ético incluso si operamos en la objetividad sin paréntesis; nos sucede que a pesar de aceptar nuestro argumento racional éste no es lo suficientemente convincente para negar nuestra empatía (amor). Si en este caso nos inclinamos hacía la empatía, operativamente nos pasamos de la objetividad sin paréntesis a la objetividad entre paréntesis y asumimos la responsabilidad de nuestras acciones. Si, por el contrario, hacemos lo opuesto, y nos inclinamos hacia nuestro argumento racional, despreciamos nuestra emoción de empatía y no asumimos la responsabilidad de nuestras acciones. En ambos casos, sin embargo, podemos actuar sin darnos cuenta de las implicaciones epistemológicas y ontológicas de lo que hacemos; y si, por añadidura, todavía permanecemos en duda acerca de la validez o legitimidad de lo que hacemos, permanecemos en una contradicción emocional, y sufrimos.

Si estamos en la línea de coexistencia de la objetividad entre paréntesis, la situación es diferente porque nos damos cuenta de los muchos y diferentes dominios de realidad en los que podemos vivir, y también del fundamento emocional de nuestras preocupaciones éticas. En esta línea de coexistencia también nos damos cuenta de que en cualquier momento nuestras preocupaciones éticas no van más allá del límite operativo de aceptación mutua que especifica el dominio social en el cual hacemos nuestras reflexiones éticas. Más aún, en esta

línea de coexistencia también nos damos cuenta de que los dominios sociales en que participamos, lo mismo que su extensión, dependen del entrelazamiento epigenético del lenguaje y el emocionamiento que hemos vivido en la cultura a la cual pertenecemos (ver Maturana y Varela, 1980).

Observaciones finales

Al escribir este artículo he seguido la línea explicativa de la objetividad entre paréntesis. En efecto, no podría haberlo escrito siguiendo la línea explicativa de la objetividad sin paréntesis, porque esta última línea, al negar la cuestión acerca del origen de las propiedades del observador como entidad biológica, es constitutivamente ciega a lo que he dicho. Ahora terminaré al presentar algunas observaciones concluyentes también en la misma línea explicativa, y lo haré en forma de aseveraciones que ya no calificaré.

— La praxis de vivir, la experiencia del observador como tal, simplemente sucede. En efecto, las praxis son válidas en sí mismas; son como son. Por esto, las explicaciones son esencialmente superfluas; nosotros en tanto que observadores no necesitamos que ocurran; pero cuando nos sucede que explicamos, resulta que las explicaciones no son triviales: debido al involucramiento recursivo y recíproco entre el lenguaje y la corporeidad la praxis de vivir del observador cambia al generar éste explicaciones de su praxis de vivir. A esto se debe que todo lo que decimos o pensamos tiene consecuencias en el modo en que vivimos. Ahora podemos darnos cuenta de esto.

— Se ha dicho que nosotros los seres humanos somos animales racionales, y que es la racionalidad la que nos hace humanos. Junto a esta línea hemos despreciado las emociones y exaltado la racionalidad, y lo hemos hecho tanto que cada vez que vemos en un animal no humano algún comportamiento de adaptación complejo, inmediatamente queremos atribuir al animal alguna especie de pensamiento racional. Más aún, en esta misma línea, en nuestra vida cotidiana de coexistencia con otros seres humanos normalmente exigimos de ellos un

comportamiento racional, y justificamos nuestra exigencia con la afirmación explícita de que un argumento racional es universalmente válido porque no depende de lo que hacemos o sentimos como observadores. En efecto, nosotros los seres humanos hemos creado muchas ideologías complejas que justifican la destrucción o la preservación del otro sobre fundamentos racionales. Ahora nos damos cuenta de que todo esto puede terminar. Nosotros los seres humanos somos animales racionales; somos animales emocionales y lenguajeantes que usan las coherencias operativas del lenguaje, a través de la constitución de sistemas racionales, para explicar y justificar nuestras acciones, mientras en el proceso, y sin darnos cuenta, nos cegamos respecto de las bases emocionales de todos los dominios racionales que producimos. A pesar de esto, la racionalidad, como expresión de las coherencias operativas del lenguajeo, y a través de las coherencias operativas del flujo de las coordinaciones consensuales recursivas de acciones que constituyen el lenguaje, es la condición de posibilidad de cualquier explicación. De este modo, la coherencia lógica de una explicación depende de la razón, pero su contenido, lo mismo que el dominio racional en el cual tiene lugar, depende del emocionamiento del observador expresado en su acto de escuchar cuando prefiere uno u otro criterio de validación para su explicación. Ahora podemos darnos cuenta de esto.

— Se ha dicho que nosotros los seres humanos somos animales éticos porque somos animales racionales. Ahora podemos darnos cuenta de que esto no es así. La ética surge de nuestra preocupación por el otro, no de nuestra sumisión al argumento racional, y nuestra preocupación por el otro es emocional, no racional. Es el amor la emoción que constituye la coexistencia social, la que especifica nuestros dominios de preocupación en las comunidades que creamos junto con otros seres humanos. Por lo tanto, no tenemos que justificar nuestra preocupación por el otro en una comunidad social porque tal preocupación es constitutiva de nuestra coexistencia social. Al mismo tiempo, no tenemos que justificar nuestra falta de preocupación por aquellos otros con quienes tenemos una coexistencia no social, porque la falta de preocupación es constitutiva a la coexistencia no social. Sólo es cuando quere-

mos la operatividad de preocupación mutua entre seres humanos que no son miembros de la misma comunidad social que nosotros podemos requerir un argumento racional para producir la generación de un acuerdo explícito. No tenemos por qué tener miedo de que el reconocimiento de esto pueda abrir un espacio para la justificación de abusos adicionales contra los seres humanos si nos damos cuenta de ello. Sólo podemos actuar en un momento dado en un dominio de acciones especificado por nuestro emocionamiento en ese momento. Más aún, lo que un observador ve como abuso, el actor genuinamente puede no verlo así, y cada uno, el observador y el observado, actuarán en el dominio de acciones que su emoción especifica en ese momento. Si reconocemos el abuso no podemos escapar de la preocupación ética que ese reconocimiento implica, de lo contrario no lo habríamos reconocido. En consecuencia, no podemos evitar actuar sea dependiendo de nuestro reconocimiento del abuso, o sea que aceptemos querer el abuso que vemos bajo otra emoción que oscurece nuestra preocupación por el otro. Ahora nos damos cuenta de esto.

— Nosotros los seres humanos existimos en el lenguaje. En tal calidad existimos en un mundo que consiste en el flujo de nuestras coordinaciones consensuales recursivas de acciones con otros seres humanos en la praxis de vivir. Las vidas que nosotros seres humanos vivimos, por lo tanto, necesariamente son siempre nuestra responsabilidad porque surgen en nuestro lenguajeo; el mundo que vivimos siempre está constituido en nuestras acciones humanas. En estas circunstancias, la responsabilidad sólo significa que podemos darnos cuenta de que nuestra vida humana tiene lugar en el lenguajeo, y que debido a que la conciencia tiene lugar en el lenguaje, podemos darnos cuenta de que nuestra conciencia acerca de lo que hacemos como seres humanos tiene consecuencias en lo que hacemos como seres humanos. La vida nos acontece, nos encontramos en ella, pero no es lo mismo para nuestras vidas darnos cuenta o no darnos cuenta de lo que hacemos, lenguajear o no lenguajear lo que lenguajeamos, o pensar o no pensar lo que pensamos como seres humanos. Ahora podemos darnos cuenta de esto.

— De todo lo que he dicho queda de manifiesto que el do-

minio físico de la existencia es uno de los muchos dominios de realidad o dominios cognoscitivos que producimos cuando explicamos nuestra praxis de vivir en la línea explicativa de la objetividad entre paréntesis. El dominio físico de la existencia, por lo tanto, es un dominio explicativo y ontológico en el dominio de las ontologías constitutivas. Es, sin embargo, un dominio peculiar porque tiene lugar como el dominio en el cual nosotros los observadores nos explicamos como sistemas vivientes que pueden dar origen al observador como una operación en un dominio diferente de fenómenos que no se intersecta con el dominio en el cual existen como tales. O, en otras palabras, el dominio físico de la existencia como dominio explicativo que producimos en la explicación de algunos aspectos de nuestra praxis de vivir con otros aspectos de nuestra praxis de vivir, es un dominio cognoscitivo peculiar porque está constituido como el dominio de las coherencias operativas en el cual nosotros observadores producimos (distinguimos) nuestros componentes como sistemas vivientes por medio de la operación de nuestros componentes cuando actuamos como sistemas vivientes. Nuestras dificultades comunes de comprender son dobles:

a) Debido a nuestra tradición cultural occidental nos agrada ser capaces de decir algo acerca de un dominio de cosas o entidades que suponemos tienen una existencia independiente de lo que hacemos. Más aún, queremos aplicar a ese dominio independiente todas las distinciones que usamos en el lenguaje como dominio humano de coordinaciones recursivas de acciones consensuales.

b) No nos gusta aceptar, o no nos damos cuenta, que éste es el caso de las distinciones, como objeto o relación, que hacemos en el lenguajeo y que surgen de la constitución del lenguaje como dominio cerrado de coordinaciones recursivas consensuales de acciones, y que constitutivamente no se aplican fuera de él. En consecuencia, por lo general tenemos dificultades en aceptar, y en imaginar, que fuera del lenguaje nada (ninguna cosa) existe porque la existencia está ligada a nuestras distinciones en el lenguaje. No hay duda de que el físico moderno puede decir que la física cuántica dice que las

categorías de la vida cotidiana no se aplican en el ámbito de las partículas elementales. Pero estoy diciendo mucho más que eso: estoy diciendo que todos los fenómenos, incluidos desde luego los de la física cuántica y los del observador y la observación, son fenómenos cognoscitivos que surgen en la observación cuando el observador opera en el lenguaje para explicar su praxis de vivir; esa observación no revela una realidad independiente, sino que constituye lo observado como una configuración de coordinaciones consensuales de acciones en el lenguaje. En efecto, esto es lo que llamo en la línea explicativa de la objetividad entre paréntesis el dominio de las «ontologías constitutivas» en el diagrama ontológico presentado al principio. Nada precede su distinción; la existencia en cualquier dominio, incluso la existencia de los observadores mismos, está constituida en las distinciones del observador en la explicación de su praxis de vivir.

Nada existe fuera del lenguaje porque la existencia está constituida en la explicación de la praxis de vivir del observador, sin importar la línea explicativa seguida: incluso la praxis de vivir del observador existe sólo cuando éste la produce en el lenguajeo para explicar o para describir. Sin embargo, si en nuestra búsqueda de una explicación preguntamos por las características del sustrato trascendental en el cual, que por razones epistemológicas esperamos que todo tenga lugar, encontramos de todo lo que he dicho arriba que la ontología de la observación nos muestra que no podemos decir nada de ella, ni siquiera referirnos a ella como un algo, porque al hacerlo estamos en el lenguaje, en el dominio de las coordinacionese recursivas de acciones de observadores que surgen cuando operan en el lenguaje. Fuera del lenguaje nada existe. Ahora podemos darnos cuenta de que esto es una condición cognoscitiva constitutivamente humana, no una imitación circunstancial.

— Las explicaciones pertenecen al dominio de la coexistencia humana, y en tal calidad tienen lugar sólo en conversaciones que exigen una reformulación de la praxis de vivir del observador. Lo mismo se aplica a la realidad: la realidad es una proposición que surge de un desacuerdo como un intento

de recobrar un dominio de coordinaciones de acciones perdido, o para generar uno nuevo. En efecto en la vida cotidiana de la tradición grecojudeocristiana a la cual pertenece nuestra moderna cultura científica y tecnológica, la realidad y lo real son argumentos que usamos en nuestra coexistencia humana cada vez que queremos obligar a otro ser humano, sin usar la fuerza, a hacer algo que queremos, y que el otro no haría espontáneamente. Lo mismo sucede en esta tradición con las nociones de razón y racionalidad que usamos como argumentos convincentes bajo la afirmación cultural implícita de que a través de ellos nos referimos a verdades universales y trascendentales. Sucede, sin embargo, que normalmente no nos damos cuenta de esto porque al crecer en esta tradición nos convertimos en miembros de una cultura que implica que la mayoría o todas las explicaciones dadas deben tener lugar siguiendo la línea explicativa de la objetividad sin paréntesis. En esta línea explicativa, la realidad y lo real son también proposiciones explicativas de la praxis de vivir del observador que surgen de un colapso de sus coordinaciones de acciones con otro, pero que no surgen como su intento de obligar al otro a seguir su voluntad. Muy al contrario, en esta línea explicativa la realidad y lo real surgen como invitaciones de un observador al otro para que participe en la constitución de un particular dominio de coordinaciones de acciones como dominio de coexistencia de aceptación mutua. Más aún, mientras en esta línea explicativa el observador se da cuenta de todo esto, en la otra línea no se da cuenta. Ahora podemos darnos cuenta de esto.

— La conciencia de nuestras acciones hace de nuestras acciones objetos de nuestras reflexiones, y abre sus consecuencias a nuestro agrado o desagrado de ellas. La conciencia de nuestro agrado o desagrado de las consecuencias de lo que hacemos nos hace darnos cuenta de que siempre hacemos lo que hacemos porque queremos las consecuencias de lo que nos damos cuenta que hacemos, incluso cuando afirmamos que no queremos esas consecuencias. En otras palabras, la conciencia de nuestro agrado o desagrado de las consecuencias de lo que hacemos constituye nuestra responsabilidad para las consecuencias de lo que hacemos porque nos hace darnos cuenta de que

hacemos lo que hacemos porque queremos las consecuencias de lo que hacemos. Finalmente, la conciencia de nuestro agrado o desagrado de nuestro agrado o desagrado de las consecuencias de lo que hacemos constituye nuestra libertad humana al hacernos responsables de nuestras emociones a través de darnos cuenta de ellas, y de nuestro agrado o desagrado de ellas. En la participación recursiva entre el lenguajeo, el emocionamiento y el volvernos lo que implica nuestra epigénesis, nosotros los seres humanos vivimos nuestras vidas en una continua participación recursiva entre conciencia y el llegar a ser. En estas circunstancias, no es lo mismo para nosotros darnos cuenta o no darnos cuenta de lo que hacemos en nuestras relaciones interpersonales, y no es lo mismo para nuestra dinámica corpórea en todas sus dimensiones porque los cursos que nuestras vidas siguen en nuestros continuos cambios y transformaciones corpóreos son a cada instante dependientes de nuestra conciencia, o falta de conciencia de nuestras acciones. Ahora podemos darnos cuenta de esto.

— La vida humana está involucrada en sí misma en el flujo de la dinámica recursiva del acoplamiento del lenguaje, el emocionamiento y la corporeidad: lo que lenguajeamos cuando fluimos en nuestro emocionamiento se vuelve nuestra corporeidad y el mundo cuando vivimos como seres humanos, y nuestras coordinaciones consensuales recursivas de acciones en el flujo de nuestro emocionamiento cuando vivimos el mundo que vivimos, constituye nuestro lenguajeo. Debido a esto, la vida humana se muestra abierta a cualquier curso histórico que podamos imaginar en este involucramiento recursivo. La literatura, escrita en novelas o cuentos, o representada en el teatro o en el cine, se manifiesta como una indicación de lo que es posible. Esta amplia apertura, sin embargo, es posible sólo en la literatura; nuestra biología como seres humanos constituye la extensión de nuestro vivir al especificar lo que es posible a través de la conservación de la manera de vivir que nos constituye como humanos: la cooperación del varón en el cuidado de los hijos, el compartir la comida, la preocupación por el otro, las interacciones recurrentes en la sensualidad, la aceptación mutua como modo fundamental de coexistencia, y el lenguajeo. En otras palabras, sólo permaneceremos como

seres humanos mientras nuestra operación en el amor y la ética sea la base operacional de nuestra coexistencia como animales lenguajeantes. En efecto, vivir en la negación de la consensualidad, del amor y de la ética, como el fundamento de las diferentes maneras de nuestra coexistencia, constituye la negación de la humanidad. De esto ahora podemos darnos cuenta.

Referencias

MATURANA, H. (1974): «Strategies cognitives», en E. Morin y M. Piatelli-Palmarini (eds.), *L'Unité de l'Homme*, París, Seuil.

— (1978): «Biology of language: Epistemology of reality», en G.A. Miller y E. Lenneberg (eds.), *Psychology and Biology of Language and Thought*, Nueva York, Academic Press.

— (1983): «What is to see?», *Arch. Biol. y Med.*, 16, 255-269.

— (1985): «Reflexionen über Liebe», *Z. System Ther.*, 3, 129-131.

— (1985): «The mind is not in the head», *Journal of Social and Biological Structures*.

— y VARELA, F. (1980): *Autopoiesis and Cognition*, Dordrecht, Reidel.

— y VARELA, F. (1987): *The Tree of Knowledge*, Boston, New Science Library.

Sumario

Se dice que nosotros los seres humanos somos animales racionales. A causa de esto, despreciamos las emociones y exaltamos la racionalidad tanto que, cada vez que vemos algún comportamiento complejo en un animal no humano, queremos atribuirle pensamiento racional. En este proceso, hemos hecho de la noción de realidad objetiva una referencia a algo que juzgamos universal e independiente de lo que hacemos, y también algo que usamos como argumento enderezado a obligar a alguien a hacer algo contra su voluntad. Como un análisis de esto, el artículo se ocupa de la ontología de la realidad y es una reflexión sobre las consecuencias sociales y éticas que el entendimiento de esa ontología puede tener.

LOS FUNDAMENTOS BIOLÓGICOS DE LA AUTOCONCIENCIA Y EL DOMINIO FÍSICO DE LA EXISTENCIA

1. Propósito

Mi propósito en este ensayo consiste en explicar el conocimiento como fenómeno biológico, y mostrar, en el proceso, cómo surge el lenguaje y da origen a la autoconciencia, revelando los fundamentos ontológicos del dominio físico de la existencia como un dominio cognoscitivo limitante. A fin de llevar a cabo esta tarea, deberé partir de dos condiciones experimentales ineludibles que son a un mismo tiempo mi problema y mis instrumentos explicativos, a saber: *a*) que el conocimiento, como es patente en el hecho de que cualquier alteración en la biología de nuestro sistema nervioso altera nuestras capacidades cognoscitivas, constituye un fenómeno biológico que debe ser explicado como tal; y *b*) que nosotros, como queda de manifiesto en este mismo ensayo, existimos como seres humanos en el lenguaje que se vale del lenguaje para nuestras explicaciones. Estas dos condiciones empíricas marcan mi punto de partida porque debo estar dentro de ellas en cualquier intento explicativo; son mi problema porque elegí explicarlas, y son inevitablemente mis instrumentos porque debo valerme del conocimiento y del lenguaje para explicar el conocimiento y el lenguaje.

En otras palabras, propongo *no tomar* el conocimiento y el lenguaje como propiedades inexplicables dadas, sino tomarlos como fenómenos del dominio humano de nuestras experiencias que surgen en la praxis de nuestro vivir, y que como tales merecen explicación como fenómenos biológicos. Al mismo tiempo, mi propósito es utilizar nuestra condición de existencia dentro del lenguaje para mostrar cómo el dominio físico de la existencia surge en el lenguaje como un dominio cognoscitivo. Esto es, intento mostrar que el observador y la observación, como fenómenos biológicos, son ontológicamente primarios respecto al objeto y al dominio físico de la existencia.

2. El problema

Tomaré el conocimiento como el problema fundamental, y explicaré el lenguaje en el proceso de explicar el conocimiento.

Como seres humanos, valoramos el conocimiento en cualquier dominio al especificar el dominio con una pregunta y al demandar un comportamiento adecuado o una acción adecuada en ese dominio. Si lo que observamos como respuesta nos satisface como comportamiento adecuado o como acción adecuada en el dominio especificado por la pregunta, lo aceptamos como expresión de conocimiento en ese dominio, y afirmamos que quien contesta nuestro interrogante sí sabe. De modo que si alguien afirma que sabe álgebra, es decir, ser un algebrista, le pediremos que lleve a cabo en ese dominio lo que consideramos es el álgebra, y si de acuerdo con nosotros esa persona se desempeña adecuadamente en ese dominio, aceptamos la afirmación. Si la pregunta planteada no recibe una respuesta con lo que consideramos ser un comportamiento adecuado o una acción adecuada en el dominio de que se trate, el ser interrogado se desintegra o desaparece; pierde la condición de su identidad como entidad existente en el dominio operacional especificado por la pregunta, y quien interroga procede por lo tanto de acuerdo con la inexistencia de ese ser interrogado. En estas circunstancias, y dado que un comportamiento adecuado (o una acción adecuada) es el único criterio que empleamos y tenemos para valorar el conocimiento, tomaré un

comportamiento adecuado o una acción adecuada en el dominio que se especifique con la pregunta, como el fenómeno por ser explicado cuando se explique el conocimiento.

3. Naturaleza de la respuesta

Yo soy biólogo, y es a partir de mi experiencia como biólogo que en este ensayo abordo el fenómeno del conocimiento como fenómeno biológico. Más aún, puesto que como biólogo soy científico, como científico será que proporcione una explicación biológica del fenómeno del conocimiento. A fin de lograr esto: *a*) haré explícito lo que considere adecuado en el contexto de lo que considero una explicación científica (sección 4), de manera que todas las implicaciones de mi explicación pueden ser manifiestas para quien lee y el lector o la lectora pueden saber cuándo se ha alcanzado esto; *b*) haré explícita mi posición epistemológica con respecto a la noción de objetividad (sección 5), para que el carácter ontológico de mi explicación quede de manifiesto; *c*) haré explícitas las nociones que habré de utilizar en mi explicación al mostrar cómo éstas pertenecen a nuestra vida diaria (sección 6), para que se ponga de manifiesto cómo participamos en tanto que seres humanos en la explicación que habré de proporcionar; y *d*), haré explícita la naturaleza de los fenómenos biológicos comprendidos en mi explicación (sección 7), de modo que se ponga de manifiesto nuestra participación como sistemas vivientes en la explicación y en el fenómeno del conocimiento mismo. Finalmente, en el proceso de explicación del fenómeno del conocimiento como fenómeno biológico, mostraré cómo las teorías científicas surgen como creaciones libres de la mente humana, cómo explican la experiencia humana y no un mundo objetivo independiente, y cómo el dominio físico de la existencia surge en la explicación de la praxis del vivir por parte del observador como un rasgo ontológico de la observación (secciones 8 a 11).

4. El dominio científico

Como seres humanos nos encontramos a nosotros mismos aquí y ahora en la praxis del vivir, en el acontecer del ser humano, en el lenguaje lenguajeante, en una situación empírica *a priori* en la cual todo lo que es, todo lo que sucede, es y sucede en nosotros como parte de nuestra praxis del vivir. En estas circunstancias, lo que digamos acerca de cómo cualquier cosa que sucede tiene lugar en la praxis de nuestra existencia como comentario, como reflexión, como reformulación, en pocas palabras, como explicación de la praxis de nuestra existencia, y como tal la explicación no reemplaza ni constituye la praxis de la existencia que trata de explicar. Por tanto, decir que estamos hechos de materia, o decir que somos ideas en la mente de dios, son, en ambos casos, explicaciones de que lo que vivimos como nuestra experiencia del ser, pero ni la materia ni las ideas en la mente de dios constituyen la experiencia del ser que se supone deben explicar. Las explicaciones tienen lugar operacionalmente en un metadominio con respecto al cual tratan de ofrecer una explicación. Más aún, en la vida cotidiana, en la dinámica real de las interacciones humanas, una explicación será siempre una respuesta a la pregunta acerca del origen de un fenómeno dado, y se acepta o se rechaza por parte de alguien que escucha y que la acepta o la rechaza en la medida en que esa explicación satisface o no un determinado criterio de aceptabilidad, implícito o explícito, que especifica la persona que escucha. Debido a esto hay tantas clases diferentes de explicaciones como criterios de aceptabilidad de reformulaciones sobre el acontecer de la existencia de los observadores que los mismos observadores especifican. En consecuencia, cada dominio de explicaciones, como queda definido por un determinado criterio de aceptabilidad, constituye un dominio cognoscitivo cerrado como dominio de declaraciones o acciones aceptables para los observadores que admiten ese criterio de aceptabilidad. La ciencia, la ciencia moderna, como dominio cognoscitivo no constituye una excepción de esto. En efecto, la ciencia moderna es ese dominio cognoscitivo determinado que toma lo que se llama explicación científica como criterio de validación (aceptabilidad) de las afirmaciones que le corresponden. Permítaseme formular esto de manera más explícita.

i) *Explicaciones científicas*. Por lo general los científicos no meditan en las condiciones constitutivas de la ciencia. Sin embargo, es posible abstraer, de lo que llevan a cabo los científicos modernos, una especificación operacional (y, en lo sucesivo, experimental) de lo que constituye una explicación científica como criterio de validación de lo que ellos afirman ser sus aseveraciones científicas. Más aún, resulta posible describir este criterio de validación de aseveraciones científicas como una reformulación de lo que por lo general se denomina método científico.

A) Diferentes dominios de las actividades humanas implican intenciones diferentes. De esta misma manera, si la intención de hacer arte consiste en generar una experiencia estética, y la intención de hacer tecnología consiste en producir, la intención de hacer ciencia consiste en explicar. Por tanto, en este contexto de explicaciones el criterio de validación de una explicación científica es la satisfacción asociada en la práctica de vivir de un observador, u observadora, de cuatro condiciones operativas, una de las cuales, la proposición de un mecanismo *ad hoc* que genera el fenómeno explicado como el fenómeno por ser presenciado por el observador en su praxis de vivir, es la explicación científica. Y precisamente en este contexto de explicaciones es donde debe entenderse que la explicación científica es el criterio de validación de las aseveraciones científicas. Finalmente, también en este contexto de explicaciones es donde ha de reconocerse que la comunidad científica moderna es una comunidad de observadores (de aquí en adelante designados como observadores tipo) que utiliza la explicación científica como criterio de validación de sus aseveraciones. Ahora, veamos las condiciones operacionales del criterio de validación de las explicaciones científicas, que en seguida se mencionan:

a) La especificación del fenómeno por ser explicado a través de la estipulación de operaciones que un observador tipo debe realizar en su praxis de vivir a fin de ser testigo de ésta en su praxis de vivir.

b) La proposición, en el dominio de las coherencias operacionales de la praxis de vivir del observador tipo, de un meca-

nismo generativo, que cuando se le permite operar produce como consecuencia de su operación el fenómeno por ser explicado y por ser presenciado también por parte del observador en su praxis de vivir. Este mecanismo generativo, que por lo general se denomina hipótesis explicativa, tiene lugar en la praxis de vivir del observador en un dominio de fenómenos diferente al dominio de fenómenos en el que se presencia el fenómeno explicado, y este último como consecuencia del primero se sitúa en un metadominio operacional con respecto al primero. En efecto, el fenómeno explicado y su mecanismo generativo tienen lugar en dominios de fenómenos diferentes que no se intersectan dentro de la praxis de la existencia del observador.

c) La deducción, esto es, el cómputo, en el dominio de coherencias operacionales de la praxis de vivir del observador tipo determinado por el mecanismo generativo propuesto en *b*, de otros fenómenos que el observador tipo debe ser capaz de presenciar en el dominio de sus experiencias como resultado de la operación de esas coherencias operacionales, y la estipulación de las operaciones que quien observa debe realizar a fin de lograrlo.

d) El hecho verdadero de presenciar, en su dominio de experiencias, el fenómeno deducido en *c* por parte del observador tipo que verdaderamente realiza en su práctica de vivir las operaciones también estipuladas en *c*.

Si estas cuatro condiciones operacionales se satisfacen juntamente en la praxis de vivir del observador tipo, el mecanismo generativo propuesto en *b* se convierte en una explicación científica del fenómeno producido en *a*. Estas cuatro condiciones operacionales en la praxis del vivir del observador constituyen el criterio de validación de las explicaciones científicas, y la ciencia (la ciencia moderna) es un dominio de aseveraciones directa o indirectamente validadas por las explicaciones científicas. Consecuentemente, se desprende de lo que digo que no existen las llamadas observaciones científicas, hipótesis científicas o predicciones científicas, y que solamente existen las explicaciones científicas y las aseveraciones científicas. También se desprende de esto que el observador tipo puede formular aseveraciones científicas en cualquier dominio de su praxis de vida en la cual puede formular explicaciones científicas.

B) De conformidad con A, una aseveración científica es válida como aseveración científica sólo dentro de la comunidad de observadores tipo que está definida como tal porque sus miembros pueden aprehender y aceptar la explicación científica como el criterio de validación de sus aseveraciones. Esto hace de las aseveraciones científicas aseveraciones de consenso, y de la comunidad de observadores tipo una comunidad científica. Que en principio cualquier ser humano pueda pertenecer a la comunidad científica se debe a dos hechos de la experiencia: uno se refiere a que como ser humano viviente el observador, u observadora, puede aprehender y aceptar la explicación científica como criterio de validación de sus aseveraciones y convertirse así en observador tipo; el otro hecho se refiere a que el criterio de validación de las aseveraciones científicas es el criterio operacional de validación de las acciones y aseveraciones de la vida cotidiana, incluso si no se utiliza con el mismo cuidado a fin de evitar confusiones en el dominio de los fenómenos. En efecto, estos dos hechos empíricos constituyen el fundamento para el reclamo de universalidad que los científicos hacen para sus aseveraciones, pero lo que resulta peculiar en los científicos es que son muy cuidadosos para evitar incurrir en confusiones de los dominios de los fenómenos cuando aplican el criterio de validación de aseveraciones científicas en la praxis de vivir.

C) Los científicos y los filósofos de la ciencia por regla general creen que la efectividad operacional de la ciencia y la tecnología revelan una realidad objetiva independiente, y que las aseveraciones científicas revelan las características de un universo independiente, de un mundo objetivo. O, en otras palabras, muchos científicos y filósofos de la ciencia piensan que sin la existencia independiente de una realidad objetiva la ciencia no podría tener lugar. Sin embargo, si uno hace, como lo he hecho antes, un análisis constitutivo, ontológico del criterio de validación de las aseveraciones científicas, uno puede ver que las explicaciones científicas no requieren la suposición de objetividad porque las explicaciones científicas no explican una realidad objetiva independiente. Las explicaciones científicas explican la praxis de vivir del observador, u observadora, y esta explicación la llevan a cabo mediante las coherencias ope-

racionales producidas por el observador en su praxis del vivir. Es precisamente este hecho el que proporciona a la ciencia sus fundamentos biológicos y lo que hace de la ciencia un dominio cognoscitivo ligado a la biología del observador con características que están determinadas por la ontología del acto de observar.

ii) *Ciencia*. En conclusión, la descripción operacional de lo que constituye una explicación científica como criterio de validación de aseveraciones científicas revela las siguientes características de las aseveraciones científicas en general, y de la ciencia como dominio de las aseveraciones científicas en particular.

A) Las aseveraciones científicas son aseveraciones de consenso válidas solamente dentro de la comunidad de observadores tipo que las generan, y la ciencia como dominio de las aseveraciones científicas no necesita una realidad objetiva independiente ni tampoco la revela. Por lo tanto, la efectividad operacional de la ciencia como dominio cognoscitivo descansa tan sólo en la coherencia operacional que tiene lugar en la praxis del vivir de los observadores tipo que la generan como un dominio determinado de coordinaciones de acciones de consenso en la praxis de su vivir conjuntamente como comunidad científica. La ciencia no es una vía para revelar una realidad independiente; es una manera de producir un determinado límite de las condiciones que constituyen al observador en tanto que ser humano.

B) Dado que los miembros de una comunidad de observadores tipo pueden generar aseveraciones científicas en cualquier dominio de fenómenos de la praxis de vivir en que ellos pueden aplicar el criterio de validación de las aseveraciones científicas, la universalidad de un determinado conjunto de aseveraciones científicas dentro de un dominio humano dependerá de la universalidad en el dominio humano de los observadores tipo que puedan generar tal conjunto de aseveraciones científicas. Finalmente, las aseveraciones científicas poseen validez siempre y cuando las explicaciones científicas que las sustentan sean ellas mismas válidas, y éstas son válidas únicamente en la medida en que las cuatro condiciones opera-

cionales que deben ser satisfechas en su constitución efectivamente estén satisfechas para todos los fenómenos que se deducen de la praxis del vivir de los observadores tipo en el dominio de las coherencias operacionales que especifique el mecanismo generativo propuesto.

C) Con frecuencia llega a decirse que las explicaciones científicas son proposiciones reduccionistas, al aducir que tales explicaciones consisten en expresar los fenómenos por ser explicados en términos bastante más simples. Esa visión resulta del todo inadecuada. Las explicaciones científicas resultan explicaciones constitutivamente no reduccionistas porque consisten en proposiciones generativas y no formas de expresar los fenómenos de un dominio en fenómenos de otro dominio. Esto es así porque en una explicación científica el fenómeno que se explica debe surgir como resultado de una operación del mecanismo generativo, y no puede ser parte de éste. De hecho, si este último fuera el caso, la proposición explicativa resultaría constitutivamente inadecuada y tendría que ser rechazada. El fenómeno que se explica y los fenómenos propios del mecanismo generativo corresponden constitutivamente a dominios de fenómenos que no se intersectan.

D) El mecanismo generativo en una explicación científica se produce por parte del observador tipo a partir de su dominio de experiencias en su praxis de vivir como una proposición *ad hoc* que en principio no requiere de ninguna justificación. Por lo tanto, los componentes del mecanismo generativo, lo mismo que los fenómenos propios de la operación, tienen un carácter fundamental con respecto al fenómeno que debe ser explicado, y en esos términos su validez es en principio aceptada *a priori*. Consecuentemente, cada dominio científico como dominio de aseveraciones científicas está basado en premisas empíricas básicas no justificadas dentro de tal o cual dominio, y cada dominio científico constituye en la praxis de vivir del observador tipo un dominio de coherencias operacionales producidas en las coherencias operacionales vinculadas a los mecanismos generativos de las explicaciones científicas que lo validan.

5. La objetividad entre paréntesis

Si uno mira las dos sombras que simultánea y parcialmente interceptan el curso de dos luces diferentes, una blanca y la otra roja, y si uno tiene la visión tricromática, entonces uno puede ver que el área de la sombra del lado de la luz blanca que recibe la luz roja se ve roja, y que el área de la sombra del lado de la luz roja que recibe la luz blanca se ve de un color azul verdoso. Esta experiencia resulta obligatoria e inevitable, incluso si uno sabe que el área de la sombra del lado de la luz roja debería verse blanca o gris en todo caso porque sólo recibe luz blanca. Si uno pregunta cómo es posible que uno vea una sombra azul verdosa donde solamente está presente la luz blanca, la respuesta que se ofrece a uno por parte de una autoridad confiable es que la experiencia de la sombra azul verdosa resulta ser una ilusión cromática porque no existe ninguna sombra azul verdosa que la justifique como percepción. Todos nosotros vivimos un gran número de experiencias en nuestra vida cotidiana que clasificamos como ilusiones o como alucinaciones y no como percepciones, al sostener que tales experiencias no constituyen la toma de una realidad independiente porque podemos descalificarlas al depender de la opinión de un amigo cuya autoridad aceptamos, o al depender de una experiencia sensorial distinta que consideramos como criterio perceptivo más aceptable. En lo que corresponde a la experiencia en sí, no obstante, somos incapaces de distinguir entre lo que llamamos una ilusión, una alucinación o una percepción: ilusión, alucinación y percepción son empíricamente imposibles de distinguir. Sólo a través del uso de una experiencia distinta como criterio de distinción con autoridad metaempírica, sea del mismo observador o de alguien más sujeto a restricciones similares, que una distinción semejante se lleva a cabo socialmente. Nuestra incapacidad para distinguir empíricamente lo que socialmente denominamos ilusión, alucinación o percepción es parte constitutiva de nosotros en tanto que sistemas vivientes, y de ninguna manera una limitación de nuestro actual estado de conocimiento. Reconocer esto debería conducirnos a poner un signo de interrogación en cualquier certeza perceptiva.

i) *Una invitación*. La palabra percepción viene de la expresión latina *per capire* que significa tomar, capturar, y lleva consigo el entendimiento implícito de que percibir equivale a capturar las características de un mundo independiente del observador. Esta posición supone una objetividad, y en lo sucesivo la posibilidad de conocer un mundo independiente del observador, como la condición ontológica donde la distinción entre ilusión, alucinación y percepción que implica encuentra su fundamento. Por lo tanto, poner en duda la validez operacional en el dominio biológico de la distinción entre ilusión, alucinación y percepción, es poner en duda la validez ontológica de la noción de objetividad en la explicación del fenómeno del conocimiento. Pero, entonces ¿cómo proceder? Cualquier reflexión o comentario acerca de la praxis de vivir que ocurre es una explicación, una reformulación de aquello que tiene lugar, que sucede. Si esta reformulación no pone en duda las propiedades del observador, si da por hecho tanto el conocimiento como el lenguaje, entonces debe suponer la existencia independiente de lo que se conoce. Si esta reformulación pone en duda las propiedades del observador, si interroga sobre cómo el conocimiento y el lenguaje surgen, entonces debe aceptar la imposibilidad empírica de distinguir entre ilusión, alucinación y percepción, y tomar como un elemento constitutivo el que la existencia depende de la biología del observador. La mayor parte de las tradiciones filosóficas corresponden al primer caso al suponer la existencia independiente de algo, sea materia, energía, ideas, dios, la mente, el espíritu... o la realidad. Me permito invitar al lector a seguir la segunda, y a tomar en serio la condición constitutiva de la condición biológica del observador, y proseguir con todas las consecuencias que implica esta condición constitutiva.

ii) *Objetividad entre paréntesis*. La hipótesis de objetividad no se necesita para la generación de una explicación científica. Por lo tanto, en el proceso de ser un científico que explica el conocimiento como fenómeno biológico procederé de tal forma que no habré de usar la noción de objetividad para validar lo que diga, esto es, *pondré la objetividad entre paréntesis*. En otras palabras, continuaré utilizando un lenguaje objeto porque éste es el único lenguaje que tenemos (y que podemos tener), pero

aunque utilizaré la experiencia de ser dentro del lenguaje como mi punto de partida mientras utilizo el lenguaje para explicar la cognición y el lenguaje, *no pretenderé* que lo que digo es válido porque hay una realidad objetiva independiente que la valida. Hablaré como biólogo que soy, y en tal calidad utilizaré el criterio de validación de aseveraciones científicas para validar lo que digo, aceptando que todo lo que sucede es producido por el observador en su praxis de vivir como condición empírica primaria, y que cualquier explicación resulta secundaria.

iii) *Universum contra multiversa*. La suposición de objetividad, objetividad que no está entre paréntesis, implica la suposición de que la existencia es independiente del observador, que hay un dominio independiente de la existencia, el *universum*, que es la referencia final para validar cualquier explicación. Con una objetividad que no esté entre paréntesis, las cosas, las entidades existen con independencia del observador que las diferencia, y es precisamente esta existencia independiente de las cosas (entidades, ideas) lo que especifica la verdad. La objetividad que no está entre paréntesis implica unidad y, en el largo plazo, reduccionismo, porque impone la realidad como el único y último dominio definido por una existencia independiente. Quien tiene acceso a la realidad necesariamente estará en lo correcto en cualquier disputa, y aquellos que no tienen ese acceso necesariamente estarán equivocados. En el universum la coexistencia exige obediencia al saber.

Opuesta a todo lo anterior, la objetividad entre paréntesis supone aceptar que la existencia se produce por medio de las distinciones del observador, que hay tantos dominios de existencia como clases de distinciones realizadas por el observador: la objetividad entre paréntesis implica el *multiversa*; implica que la existencia es constitutivamente dependiente del observador, y que hay tantos dominios de verdades como dominios de existencia que quien observa puede producir en sus distinciones. Al mismo tiempo, la objetividad entre paréntesis implica que los diferentes dominios de existencia constitutivamente no se intersectan porque son producidos por diferentes clases de operaciones de distinción, y, por lo tanto, la objetividad entre paréntesis constitutivamente niega el reduccionismo de los fe-

nómenos. Finalmente, bajo la objetividad entre paréntesis cada *versum* del multiversa es igualmente válido si bien no como parte idénticamente idónea del conjunto, y los desacuerdos entre los observadores, cuando surgen no de errores lógicos triviales dentro del mismo *versum*, sino de la posición de los observadores en diferentes *versa*, tendrán que resolverse no por el reclamo de un acceso privilegiado a una realidad independiente, sino mediante la generación de un *versum* común a través de una coexistencia de aceptación mutua. En el *multiversa* la coexistencia exige consenso, esto es, un saber común.

6. Nociones básicas

Cualquier cosa que se diga la dice un observador a otro observador, u observadora, que bien puede ser él mismo o ella misma. Y dado que esta condición es mi punto de partida empírico en la praxis de vivir y es también mi problema, haré explícitas algunas de las nociones a las que recurriré en calidad de herramientas para explicar los fenómenos del conocimiento y el lenguaje, y esto lo llevaré a cabo mediante la revelación de las acciones en la praxis de vivir que se presentan en nuestra vida cotidiana cuando hacemos ciencia. En efecto, al revelar lo que hacemos en calidad de observadores, *estoy haciendo explícita la ontología del observador como elemento constitutivo de la condición humana.*

i) *El observador.* En general, un observador, u observadora, es cualquier ser viviente que opera dentro del lenguaje; en particular, es cualquier ser humano en el mismo sentido que el lenguaje define a la humanidad. En nuestra experiencia como seres humanos nos hallamos a nosotros mismos en el lenguaje; no nos vemos a nosotros mismos creciendo dentro de él: de hecho ya somos observadores por *ser* dentro del lenguaje cuando comenzamos, en tanto que observadores, a reflexionar en el lenguaje y en la condición de ser observadores. En otras palabras, lo que suceda en la praxis de vivir del observador tiene lugar como diferenciaciones en el lenguaje a través del lenguajear, y eso es todo lo que puede hacer quien observa

en su calidad misma de observador. Una de mis tareas reside en mostrar precisamente cómo surge el observador o la observadora.

ii) *Unidades.* La operación básica que cumple un observador o una observadora en la praxis de vivir es la operación de ejercer la diferenciación. Al realizar la operación de diferenciar un observador produce una unidad (una entidad, una totalidad), así como el medio en el cual esa unidad puede ser diferenciada, e implica en esta última todas las coherencias operacionales que hacen posible la diferenciación de la unidad en la praxis de vivir del observador o la observadora.

iii) *Unidades simples y compuestas.* Un observador puede diferenciar dos tipos de unidades en la praxis de vivir: las unidades simples y las compuestas. Una unidad simple es una unidad producida en una operación de diferenciación que la constituye como un todo al especificar sus propiedades como una colección de dimensiones de interacciones en el medio donde se la diferencia. Por lo tanto, una unidad simple resulta exclusiva y completamente caracterizada por las propiedades a través de las cuales se produce en la praxis de vivir del observador, u observadora, que la distingue, y no se requiere de ninguna otra explicación respecto al origen de éstas. Una unidad simple surge definida y caracterizada por un conjunto de propiedades como materia de diferenciación en la praxis de vivir del observador u observadora.

Una unidad compuesta es una unidad ya diferenciada como una unidad simple que a través de operaciones adicionales de diferenciación es descompuesta por parte del observador en componentes que mediante su composición constituirían el original de la unidad simple en el dominio en el cual se la diferencia. Una unidad compuesta, por tanto, se diferencia operacionalmente como una unidad simple en un metadominio respecto al dominio en el cual se diferencian sus componentes porque así resulta en una operación de composición. Como resultado de esto, los componentes de una unidad compuesta y su unidad simple correlacionada se hallan en una relación constitutiva de especificación mutua. Por lo tanto, las propiedades de una unidad compuesta clasificada como una unidad simple conllevan las propiedades de los componentes

de una unidad compuesta, y sus modos de composición determinan las propiedades que la caracterizan como unidad simple cuando se la clasifica como tal. Consecuentemente, no existe ninguna cosa de la que pueda señalarse la diferenciación de un componente independientemente de la unidad que la integra, ni tampoco puede clasificarse una unidad simple como una unidad compuesta susceptible de descomponerse en un conjunto arbitrario de componentes dispuestos en una forma de composición arbitraria. En efecto, no puede existir algo semejante a un componente libre que flota alrededor independientemente de la unidad compuesta de la que forma parte integral. Por lo tanto, cada vez que afirmamos que nos referimos a unidad simple como una unidad compuesta, y sostenemos que hacemos esto al clasificarla en elementos que cuando se reúnen no recrean la unidad original, de hecho no estamos descomponiendo la unidad que creíamos someter a una descomposición sino a otra unidad, y los elementos que nosotros clasificamos no son componentes de una unidad compuesta que, según decimos, componen una unidad.

iv) *Organización y estructura.* Una unidad compuesta determinada se halla caracterizada por los componentes y por las relaciones entre los componentes que la constituyen como una unidad compuesta que puede ser caracterizada de tal modo, en un metadominio con respecto a sus componentes, como una unidad simple determinada de cierta clase. En estas condiciones, una determinada unidad compuesta dispone al mismo tiempo de organización y estructura. Estas dos últimas pueden caracterizarse de la manera que se describe a continuación:

a) Las relaciones entre los componentes de una unidad compuesta que la hacen una unidad compuesta de un tipo determinado, al especificar su identidad de clasificación como una unidad simple en un metadominio con respecto a sus componentes, constituyen su organización. En otras palabras, la organización de una unidad compuesta es la configuración de las relaciones estáticas o dinámicas entre sus componentes que especifica su identidad de clasificación como una unidad compuesta que es susceptible de clasificarse como una

unidad simple de una determinada clase. Por lo tanto, si cambia la organización de una unidad compuesta, la unidad compuesta pierde su identidad de clasificación, esto es, se desintegra. La organización de una unidad compuesta es necesariamente una constante mientras que conserve su identidad de clasificación, y *viceversa*, la identidad de clasificación de una unidad compuesta es necesariamente una constante en tanto que la unidad compuesta conserve su organización.

b) En una unidad compuesta, sea ésta estática o dinámica, la estructura de ésta consiste en los componentes reales más las relaciones reales que tienen lugar entre ellos mientras la realizan como una determinada unidad compuesta caracterizada por una organización determinada. Para decirlo de otro modo, la estructura de una determinada unidad compuesta es la manera en la que realmente está formada por los componentes reales, estáticos o dinámicos, y sus relaciones en un espacio determinado, y una determinada unidad compuesta conserva su identidad de clasificación sólo en la medida en que su estructura realice dentro de ella la organización que define su identidad de clasificación. Por lo tanto, en cualquier unidad compuesta determinada la configuración de las relaciones entre componentes que constituyen su organización debe efectuarse en su estructura como un subconjunto de todas las relaciones reales que se mantienen entre sus componentes como entidades reales que interactúan en la composición.

De todo esto se desprende que la caracterización de la forma en que está organizada una unidad compuesta es una configuración de relaciones entre componentes, no dice nada acerca de las características o propiedades de éstas a no ser que deben satisfacer forzosamente las relaciones de la organización de la unidad compuesta a través de sus interacciones en su composición. Asimismo de esto se desprende que la estructura de una unidad compuesta puede cambiar sin perder su identidad de clasificación si la configuración de las relaciones que constituyen su organización se conserva a través de los cambios estructurales. Al mismo tiempo, de esto se desprende igualmente que si la organización de una unidad compuesta no se conserva a través de sus cambios estructurales, la

unidad compuesta pierde su identidad de clasificación, se desintegra y algo nuevo aparece en su sitio. Por lo tanto, una unidad compuesta dinámica es una unidad compuesta en un cambio estructural permanente que conserva su organización.

v) *Sistemas determinados por la estructura.* Dado que la estructura de una unidad compuesta consiste en sus componentes y sus relaciones, cada cambio en una unidad compuesta consiste en un cambio estructural, y surge en él a cada instante necesariamente determinado por su estructura en ese instante a través de la operación de las propiedades de sus componentes. Más aún, los cambios estructurales que sufre una unidad compuesta como resultado de una interacción también están determinados por la estructura de la unidad compuesta, y esto acontece de tal manera porque tales cambios estructurales tienen lugar en la interacción recíproca de las propiedades de los componentes de una unidad compuesta pues éstos participan en su composición. Por lo tanto, un agente externo que interactúa con una unidad compuesta solamente provoca en ella un cambio estructural que no determina. Y dado que ésta es una condición constitutiva para las unidades compuestas, nada que sea externo a ellas puede ser capaz de determinar lo que sucede en ellas: no existen interacciones instructivas para las unidades compuestas. Finalmente, y como resultado de esta última condición, la estructura de una unidad compuesta también determina con qué configuraciones estructurales del medio puede interactuar. En general, entonces, todo lo que sucede en una unidad compuesta es un cambio estructural, y cada cambio estructural que ocurre en una unidad compuesta está determinado a cada instante por su estructura en ese instante determinado. Esto es válido tanto para las unidades compuestas estáticas como para las dinámicas, y la única diferencia entre estas dos unidades reside en que las unidades compuestas dinámicas están en un cambio estructural permanente generado como parte de su constitución estructural en el contexto de sus interacciones, mientras que en las unidades compuestas estáticas esto no sucede. De todo esto se desprende que las unidades compuestas son sistemas determinados por la estructura en el sentido de que todo lo que sucede en ellas está determinado por sus estructuras. Esto puede expre-

sarse sistemáticamente al decir que la estructura de una unidad compuesta la determina a cada instante:

a) el dominio de todos los cambios estructurales que puede experimentar con la conservación de la organización (identidad de clasificación) y adaptación en ese instante; a este dominio lo llamo el dominio instantáneo de los cambios posibles de estado de la unidad compuesta;

b) el dominio de todos los cambios estructurales que puede experimentar con la pérdida de la organización y la adaptación en ese instante; a este dominio lo llamo el dominio instantáneo de las desintegraciones posibles de la unidad compuesta;

c) el dominio de todas las diferentes configuraciones estructurales del medio que admite en ese instante en las interacciones que provocan cambios de estado; a este dominio lo llamo el dominio instantáneo de las perturbaciones posibles de la unidad compuesta;

d) el dominio de todas las diferentes configuraciones estructurales del medio que admite en ese instante en las interacciones que provocan su desintegración; a este dominio lo llamo el dominio instantáneo de las posibles interacciones destructivas de la unidad compuesta.

Estos cuatro dominios de determinismo estructural que caracterizan cada sistema determinado por la estructura a cada instante no son obviamente invariables: cambian al cambiar la estructura de un sistema determinado por la estructura en el flujo de su propia dinámica estructural interna o como resultado de su interacción. Estas características generales de sistemas determinados por la estructura tienen varias consecuencias adicionales de las cuales mencionaré seis.

La primera consecuencia se refiere a que durante la ontogenia de un sistema determinado por la estructura sus cuatro dominios de determinismo estructural cambian siguiendo una vía contigente a sus interacciones y a su propia dinámica estructural interna. La segunda se refiere a que algunos sistemas determinados por la estructura tienen dominios de determinismo estructural recurrentes porque tienen configuraciones es-

tructurales recurrentes, mientras que para otros no sucede así porque sus estructuras cambian de una manera no recurrente. La tercera consecuencia se refiere a que a pesar de que la estructura de un sistema determinado por la estructura determina las configuraciones estructurales del medio con el cual puede interactuar, todas sus interacciones surgen en coincidencia con los sistemas independientes que no pueden predecirse a partir de la estructura. La cuarta consecuencia se refiere a que una unidad compuesta solamente existe en tanto que se mueve a través del medio en interacciones que son perturbaciones, y que se desintegra en la primera interacción destructiva. La quinta consecuencia se refiere a que dado que el medio no puede especificar lo que sucede en un sistema determinado por la estructura porque sólo provoca los cambios estructurales que ocurren en éste como resultado de sus interacciones, todo lo que puede suceder a una unidad compuesta en relación con sus interacciones con el medio consiste en que la vía seguida por sus cambios estructurales es contingente de la secuencia de estas interacciones. Finalmente, la sexta consecuencia se refiere a que como los sistemas mecanicistas son sistemas determinados por la estructura, y como las explicaciones científicas implican la proposición de los sistemas mecanicistas como sistemas que generan los fenómenos por ser explicados, en las explicaciones científicas tratamos, y sólo podemos tratar, con sistemas determinados por la estructura.

vi) *Existencia*. Al poner la objetividad entre paréntesis aceptamos que constitutivamente no podemos sostener la existencia independiente de las cosas (entidades, unidades, ideas, etc.), y reconocemos que una unidad existe solamente en su diferenciación en la praxis de vivir del observador, u observadora, que la produce. Pero también reconocemos que la diferenciación tiene lugar en la praxis de vivir del observador, u observadora, en una operación que especifica simultáneamente la identidad de clasificación de la unidad diferenciada, sea como unidad simple o sea como unidad compuesta, y su dominio de existencia como dominio de coherencias operativas en el cual su diferenciación tiene sentido también como un rasgo del observador, u observadora, en su praxis de vivir. Dado que la identidad de clasificación de una unidad com-

puesta está definida por su organización, y dado que esto puede ser realizado en una unidad compuesta sólo cuando ésta interactúa en un dominio de perturbaciones, la existencia en una unidad compuesta implica la conservación de su organización y la conservación de su correspondencia estructural operativa en el dominio de las coherencias operacionales en el cual se diferencia. Similarmente, dado que la identidad de clasificación de una unidad simple está definida por sus propiedades, y dado que éstas se hallan definidas en relación con el dominio operativo en el cual es diferenciada, la existencia en una unidad simple implica la conservación de las propiedades que la definen y la correspondencia estructural operativa en la cual se realizan estas propiedades.

vii) *Acoplamiento estructural o adaptación.* Llamo acoplamiento estructural o adaptación a la relación de correspondencia dinámica estructural con el medio en el cual una unidad conserva su identidad de clasificación (organización en el caso de una unidad compuesta, y operación de sus propiedades en el caso de una unidad simple), la cual está implicada en su distinción al ser producida por parte del observador, u observadora, en su práctica de vivir. Por lo tanto, la conservación de la identidad de clasificación y la conservación de la adaptación son condiciones constitutivas de la existencia de cualquier unidad (entidad, sistema, totalidad, etc.) en el dominio de la existencia en el cual es producida por parte del observador, u observadora, en su praxis de vivir. Como condiciones constitutivas de existencia de cualquier unidad, la conservación de la identidad de clasificación y la conservación de la adaptación son condiciones de existencia que se encuentran a la par y que se vinculan una con la otra de manera que si una se pierde la otra también se pierde, y la unidad entonces cesa de existir. Cuando sucede algo así, una unidad compuesta se desintegra y una unidad simple desaparece.

viii) *Dominio de la existencia.* La operación de diferenciación que produce y especifica una unidad, también produce y especifica su dominio de existencia como el dominio de las coherencias operacionales ocasionadas por la operación de las propiedades a través de las cuales la unidad se caracteriza en su diferenciación. Para decirlo de otro modo, el dominio de la

existencia de una unidad simple es el dominio de validez operacional de las propiedades que la definen como tal, y el dominio de la existencia de una unidad compuesta es el dominio de validez operacional de las propiedades de los componentes que la constituyen. Más aún, la coherencia operacional constitutiva de un dominio de existencia como el dominio de validez operacional de las propiedades de las entidades que la definen, implica toda la validez que se requiere. Consecuentemente, una unidad simple existe en un solo dominio de existencia especificado por sus propiedades, y una unidad compuesta existe en dos: en el dominio de existencia especificado por sus propiedades como se la caracteriza en tanto que unidad simple, y en el dominio de existencia especificado por las propiedades de sus componentes como se la caracteriza en tanto que unidad compuesta. La vinculación en la diferenciación de una unidad de su dominio de existencia como el dominio de todas las coherencias operacionales en la praxis de vivir del observador, u observadora, en el cual conserva su identidad de clasificación y adaptación, es una condición constitutiva de la existencia de cada unidad. Una unidad no puede existir fuera de su dominio de existencia, y si imaginamos una unidad fuera de su dominio de existencia, la unidad que imaginamos existe en un dominio diferente al de la unidad que afirmamos imaginar.

ix) *Determinismo.* Afirmar que un sistema resulta determinista equivale a decir que opera de acuerdo con las coherencias operacionales de su dominio de existencia. Y esto sucede en esta forma porque debido a nuestra incapacidad constitutiva para diferenciar empíricamente entre lo que socialmente llamamos percepción e ilusión, no podemos formular ningún reclamo acerca de una realidad objetiva. Esto lo reconocemos al poner la objetividad entre paréntesis. En otras palabras, decir que un sistema es determinista equivale a decir que todos sus cambios son cambios estructurales que surgen en él a través de la operación de las propiedades de sus componentes en las interacciones que éstos llevan a cabo en su composición, y no a través de procesos instructivos en los cuales un agente externo especifica lo que sucede en él. Consecuentemente, una operación de diferenciación que produce una unidad simple

produce su dominio de existencia como el dominio de aplicabilidad operacional de sus propiedades, y constituye una unidad simple y su dominio de existencia como un sistema determinista. Al mismo tiempo, la operación de diferenciación que produce una unidad compuesta produce su dominio de existencia como un dominio de determinismo en términos de la aplicabilidad operacional de las propiedades que caracterizan a sus componentes, en la praxis de vivir del observador, u observadora. Consecuentemente, la operación de diferenciación que produce una unidad compuesta produce la unidad compuesta y su dominio de existencia y a ambos a la vez, como sistemas deterministas en los correspondientes dominios de coherencias operacionales de la praxis de vivir del observador, u observadora.

x) *Espacio.* La diferenciación de una unidad produce su dominio de existencia como espacio de diferenciaciones cuyas dimensiones se especifican por parte de las propiedades de las unidades cuya diferenciación la ocasiona como dominio de coherencias operativas en la praxis de vivir del observador, u observadora. De esta manera, una unidad simple existe y opera en el espacio especificado por sus propiedades como una unidad simple si se diferencia como tal, y en un espacio especificado por las propiedades de sus componentes si se distingue como una unidad compuesta. Consecuentemente, de la misma manera en que una unidad simple existe y opera en un solo espacio, una unidad compuesta existe y opera en dos. Finalmente, de esto se desprende que sin la diferenciación de una unidad no hay espacio, y que la noción de unidad fuera de un espacio, lo mismo que la noción de un espacio vacío, no tienen sentido. Un espacio es un dominio de diferenciaciones.

xi) *Interacciones.* Dos unidades simples interactúan cuando, como resultado de la interacción de sus propiedades, y de una manera determinada por esa interacción, cambian su posición relativa en un espacio común o en un dominio de características. Una unidad compuesta interactúa cuando algunos de sus componentes, como resultado de sus interacciones como unidades simples con otras unidades simples que no son sus componentes, cambian su manera de integrarla, y esa unidad compuesta sufre un cambio estructural. De esto se des-

prende que una unidad simple interactúa en un solo espacio, en el espacio que definen sus propiedades, y que una unidad compuesta interactúa en dos espacios: en el espacio definido por sus propiedades como una unidad simple, y en el espacio que sus componentes definen a través de sus propiedades, también como unidades simples, al constituir la estructura de la unidad.

xii) *Dominio de los fenómenos*. Un espacio está constituido en la praxis de vivir del observador, u observadora, cuando éstos llevan a cabo una diferenciación. La constitución de un espacio produce un dominio de los fenómenos como el dominio de las diferenciaciones de las relaciones y de las interacciones de las unidades que el observador, u observadora, diferencia en el poblamiento del espacio. Una unidad simple opera en un solo dominio de fenómenos, el dominio de fenómenos constituido a través de la operación de sus propiedades como unidad simple. Una unidad compuesta opera en dos dominios de fenómenos: el dominio de fenómenos constituido a través de la operación de sus propiedades como unidad simple, y el dominio de fenómenos constituido a través de la operación de las propiedades de sus componentes, que es donde su composición tiene lugar. Más aún, los dos dominios de fenómenos en los que una unidad compuesta opera no se intersectan y no pueden tampoco reducirse en uno o en otro porque existe una relación generativa entre ambos. El dominio de fenómenos en donde opera una unidad compuesta como unidad simple resulta secundaria para la composición de la unidad compuesta, y constituye un dominio de metafenómenos con respecto al dominio de fenómenos en el que la composición tiene lugar. Debido a esto, una unidad compuesta no puede participar como unidad simple en su propia composición.

xiii) *Medio, nicho y entorno*. Cuando hablo del *medio* de una unidad, me refiero al ambiente que contiene las distinciones, incluido todo aquello que no participa en la estructura de la unidad si se trata de una unidad compuesta, con respecto al cual el observador, u observadora, lo distingue en su praxis de vivir, y dentro del cual se lleva a cabo el dominio de existencia de la unidad. El medio incluye ambas partes, esa parte del ambiente distinguida por el observador, u observadora, en de-

rredor de la unidad, y esa parte del ambiente que el observador, u observadora, concibe en interacción con la unidad, y que se oscurece en su operación de apareamiento estructural (en su dominio de existencia). A esta última parte del medio la llamo, operacionalmente definida a cada momento en su encuentro con el medio en apareamiento estructural, el *nicho* de la unidad. En consecuencia, una unidad continuamente lleva a cabo y especifica su nicho por una operación real en su dominio de perturbaciones al tiempo que conserva su adaptación en el medio. Como resultado de esto, el nicho de una unidad no es una parte fija del medio en el cual una unidad se distingue, ni existe independientemente de la unidad que la especifica; cambia al cambiar el dominio de interacciones de la unidad (si es una unidad compuesta) en su dinámica de cambio estructural. En tales circunstancias, un observador, u observadora, puede distinguir el nicho de una unidad, sin importar si se trata de una unidad simple o compuesta, solamente mediante el uso de la unidad como su propio indicador. Finalmente, llamo *entorno* de una unidad a todo lo que el observador distingue en derredor de la unidad. En otras palabras, mientras el nicho es esa parte del medio que una unidad encuentra (interactuando) en su operación de apareamiento estructural y que oscurece con su presencia la perspectiva del observador, el entorno es la parte del medio que el observador ve en derredor de la unidad. Así, una unidad compuesta dinámica (como sistema viviente), como se la distingue en la praxis de vivir del observador, es vista por éste en un entorno como una entidad con un nicho cambiante que la unidad especifica, mientras se desliza a través del medio en un incesante cambio estructural con la conservación de la identidad de clasificación y adaptación. Una unidad compuesta dentro de su medio es como el equilibrista que camina sobre una cuerda tensa y cuya marcha tiene lugar sobre una cuerda en un campo gravitacional, y que conserva su balance (adaptación) mientras su forma (estructura) cambia de una manera congruente con las interacciones visuales y gravitacionales que sufre mientras camina (al percibir su nicho), y se precipita al vacío cuando tal deja de ser el caso.

7. Fundamento para la respuesta: el sistema viviente

La respuesta a la cuestión del conocimiento requiere que ahora reflexionemos sobre la constitución y operación de los sistemas vivientes, y que realicemos algunas consideraciones epistemológicas y ontológicas adicionales acerca de las condiciones que nuestro entendimiento de ellas debe necesariamente satisfacer.

i) *La ciencia sólo se ocupa de los sistemas determinados por la estructura.* En la medida en que una explicación científica implica la proposición de un sistema determinado por la estructura como el mecanismo que genera el fenómeno por explicarse, nosotros en tanto que científicos sólo podemos ocuparnos de los sistemas determinados por la estructura, y no podemos tratar sistemas que cambian de una manera que es determinada por agentes externos que tienen efecto sobre ellos. Consecuentemente, cualquier planteamiento que haga respecto a los sistemas vivientes se expresará en la inteligencia de que todos los fenómenos a los que dan origen surgen a través de su operación como sistemas determinados por la estructura en un dominio de existencia producido por el observador en su diferenciación como un sistema igualmente determinado por la estructura.

ii) *Regulación y control.* Como quedó de manifiesto en la sección 6, xii, la diferenciación de una unidad compuesta implica la diferenciación en la praxis de vivir del observador, u observadora, de dos dominios de fenómenos que no se intersectan porque la operación de una unidad compuesta como una unidad simple resulta secundaria a su composición. Como resultado de esto, la totalidad no puede operar como su propio componente, y un componente no puede operar en lugar de la totalidad de la que forma parte. En estas circunstancias, nociones como control o regulación no poseen una connotación de operaciones reales en la composición de una unidad compuesta, porque esto tiene lugar solamente en la realización dentro el presente de las propiedades de sus componentes en sus interacciones reales. Nociones como regulación y control sólo indican relaciones que tienen lugar en un dominio des-

criptivo en tanto que el observador se relaciona con los planos en el lenguaje de sus diferenciaciones de una totalidad y de sus componentes en la praxis de vivir del observador o de la observadora.

iii) *Los sistemas vivientes son sistemas determinados por la estructura.* Con el propósito de explicar el fenómeno del conocimiento como un fenómeno biológico, estoy obligado a ocuparme de los sistemas vivientes como sistemas determinados por la estructura. Considero que proceder de esta forma resulta plenamente legítimo por varias razones. Mencionaré tres de ellas.

La primera es una razón de tipo operacional: sabemos, como parte de nuestra praxis de vivir, que cualquier cambio estructural en un sistema viviente tiene como resultado final un cambio en sus características y propiedades, y que cambios estructurales similares en diferentes miembros de la misma especie tienen como resultado final cambios similares en sus características y propiedades. La segunda es una razón de tipo epistemológico: si no abordamos los sistemas vivientes como sistemas determinados por la estructura no estaremos en capacidad de proporcionar explicaciones científicas para los fenómenos propios de ellos. La tercera razón es de tipo ontológico: los únicos sistemas que podemos explicar desde el punto de vista científico son los sistemas determinados por la estructura, por lo tanto, si ofrezco una explicación científica para el fenómeno del conocimiento en los sistemas vivientes, proporciono entonces una prueba de que los sistemas vivientes son sistemas determinados por la estructura en nuestra praxis de vivir como observadores tipo, que es justamente donde los diferenciamos.

iv) *Determinismo y predicción.* El hecho de que un sistema determinado por la estructura sea determinista de ninguna manera quiere decir que el observador pueda ser capaz de predecir el curso de sus cambios estructurales. El determinismo y la capacidad de predecir pertenecen a distintos dominios operacionales en la praxis de vivir del observador. El determinismo es un rasgo que caracteriza a un sistema en términos de las coherencias operacionales que lo constituyen y es su dominio de existencia, en la medida en que se produce en las ope-

raciones de diferenciación llevadas a cabo por el observador o la observadora. Consecuentemente, hay tantos distintos dominios de determinismo como dominios de distintas coherencias operacionales produce el observador o la observadora en su dominio de experiencias. A diferencia de esto, una predicción es un cálculo que lleva a cabo el observador o la observadora de los cambios estructurales de un sistema determinado por la estructura al seguir el observador o la observadora las consecuencias de la operación de las propiedades del sistema en la realización del dominio de determinismo que constituyen estas propiedades. En este sentido, una predicción únicamente puede tener lugar luego que el observador, u observadora, haya descrito completamente el sistema como un sistema determinado por la estructura en términos de las coherencias operacionales que constituyen el dominio de experiencias del observador o de la observadora. Por lo tanto, el éxito o el fracaso de una predicción sólo refleja la capacidad o incapacidad del observador, u observadora, de no confundir los dominios de los fenómenos en su praxis de vivir, y de hacer en efecto los cálculos que constituyen la predicción en el dominio de los fenómenos que el observador, u observadora, sostiene. En estas circunstancias, existen dos ocasiones en las que un observador que se ocupa de un sistema determinado por la estructura que no confunde los dominios de los fenómenos será del todo incapaz de predecir sus cambios estructurales. Una de estas ocasiones es cuando el observador, u observadora, sabe que se ocupa de una estructura determinada por la experiencia en la praxis de vivir con sus componentes, pero que no puede abarcarla en sus descripciones, y que por lo tanto no puede efectivamente tratarla como tal en su dominio de existencia y calcular sus cambios de estado. La segunda de estas ocasiones es cuando un observador, u observadora, en su praxis de vivir se dirige a la caracterización del estado presente que se desconoce de un sistema que se supone está determinado por la estructura, por la interacción con algunos de sus componentes. Al hacer semejante cosa, el observador, u observadora, provoca en el sistema un cambio de estado impredecible que el observador, u observadora, luego utiliza para caracterizar su estado inicial y predecir a partir de él un cambio posterior den-

tro del dominio de determinismo estipulado por las propiedades de sus componentes. Por tanto, dado que el dominio de determinismo de un sistema determinado por la estructura como dominio de coherencias operacionales de sus componentes es producto de su diferenciación dentro de la praxis de vivir del observador, u observadora, y dado que a fin de calcular un cambio de estado en un sistema el observador debe determinar su estado actual a través de la interacción con sus componentes, cualquier intento de calcular un cambio de estado en un sistema determinado por la estructura implica una incertidumbre inevitable debido a la manera de determinación de su estado inicial dentro de los constreñimientos de las coherencias operacionales de su dominio de existencia. Esta incertidumbre que se anuncia puede variar en magnitud en los difererentes dominios de diferenciaciones, pero siempre estará presente porque es un elemento constitutivo del fenómeno del conocimiento como característica de la ontología de la observación y no de una realidad objetiva independiente. Con esto también estoy afirmando que el principio de la incertidumbre de la física pertenece a la ontología de la observación, y que de ninguna manera caracteriza un universo independiente porque, como más adelante me encargué de seguir explicando, el dominio físico de la existencia es un dominio cognoscitivo producido en la praxis de vivir del observador por parte del mismo observador como una explicación de su praxis de vivir.

v) *Ontogenia estructural a la deriva.* Se dice que un bote está a la deriva cuando flota deslizándose en el mar sin timón ni remos, y cuando sigue un derrotero que se genera momento a momento en su encuentro con las olas y con el viento que lo afectan, en una situación que perdura tanto tiempo como el bote continúe flotando (conserva su adaptación) y mantiene la forma del bote (conserva su organización). En este sentido un bote que va a la deriva sigue un derrotero sin alternativas que es generado de una manera determinista momento a momento en sus encuentros con las olas y con el viento. Como consecuencia de todo esto, un bote a la deriva siempre se halla en cualquier momento en el único lugar donde puede hallarse, en un presente que emerge continuamente de la secuencia de sus interacciones de encontrarse a la deriva. El proceso determi-

nista que genera el derrotero seguido por un bote a la deriva tiene lugar como característica de la dinámica estructural de un sistema determinado por la estructura constituido por el bote, el viento y las olas, y éstos son producidos por el observador, u observadora, en su praxis de vivir. Por lo tanto, si un observador, u observadora, no puede predecir el derrotero de un bote a la deriva, no es porque su diferenciación del bote, el viento y las olas en su dominio de experiencias no implique un sistema determinado por la estructura en el cual el derrotero seguido por el bote surja de una manera determinista, sino porque el observador, u observadora, abarca en su descripción de las interacciones entre el bote, el viento y las olas toda la estructura del sistema determinado por la estructura en el cual el derrotero seguido por el bote es una característica de sus cambios de estructura.

Lo que sucede con la generación del derrotero seguido por un bote a la deriva, es también el caso general para la generación del curso seguido por los cambios estructurales del sistema determinado por la estructura que el observador, u observadora, distingue en su praxis de vivir, al interactuar en el medio como si fuera con una entidad independiente con la conservación de clasificación (organización) y adaptación (apareamiento estructural). Dado que los sistemas vivientes son sistemas dinámicos determinados por la estructura, se les aplica lo anterior, y la ontogenia de un sistema viviente, como su historia de cambios estructurales con la conservación de su organización y adaptación, es su deriva estructural ontogenética. Todo lo que se aplica al derrotero seguido por un bote a la deriva, se aplica al derrotero seguido por los cambios estructurales que tienen lugar en la ontogenia de un sistema viviente y al derrotero seguido por el desplazamiento de un sistema viviente en el medio durante su ontogenia.

Permítaseme aclarar esto. En términos generales, una deriva es el derrotero seguido por los cambios estructurales de un sistema determinado por la estructura, la cual surge a cada momento generada por las interacciones del sistema con otro sistema independiente, mientras que su relación de correspondencia (adaptación) con este otro sistema (medio) y su organización (clasificación) permanecen sin variación. De acuerdo

con lo anterior, la historia individual de un sistema viviente, como historia de continuos cambios estructurales desatados en él por sus interacciones recurrentes con el medio como entidad independiente, y la cual se prolonga tanto como su organización y adaptación se conservan, tiene lugar como deriva estructural. De manera semejante, dado que el derrotero del desplazamiento de un sistema viviente en el medio es generado a cada momento como resultado de sus interacciones con el medio en tanto entidad independiente mientras que su organización y adaptación se conservan, el desplazamiento de un sistema viviente en un medio mientras realiza su nicho tiene lugar en forma de ir a la deriva. Los sistemas vivientes existen en una continua deriva (deriva ontogenética) estructural y posicional mientras estén vivos en razón de su propia constitución.

Como sucede en el caso del bote que va a la deriva, en cualquier momento dado un sistema viviente está donde está en el medio, y tiene la estructura que tiene, como presente de su deriva ontogenética de una manera determinista, y no podría estar en ningún otro lugar que no sea donde está, no podría tener una estructura diferente a la que tiene. Las muchas y diferentes vías que un observador puede juzgar posibles para un bote a la deriva para seguir a cada instante, o los muchos y diferentes derroteros ontogenéticos que un observador puede considerar para un sistema viviente en cualquier momento, solamente son posibles como alternativas imaginarias en la descripción de lo que podría pasar en cada caso si las condiciones fueran distintas, y no alternativas reales en el derrotero del bote o en la ontogenia del sistema viviente. Ir a la deriva como proceso de cambio, como es el caso con respecto a todos los procesos de cambio en los sistemas determinados por la estructura, implica seguir un derrotero sin alternativas en el dominio del determinismo en el cual se produce por medio de las diferenciaciones del observador. En efecto, tales alternativas imaginarias son posibles de imaginar sólo desde la perspectiva de la incapacidad del observador para ocuparse del bote, del viento y de las olas, o del sistema viviente y el medio, que el observador, u observadora, produce en su praxis de vivir, como sistemas determinados por la estructura cuyos cambios de estructura el observador, u observadora, calcula. Si de

verdad somos serios acerca de nuestras explicaciones como científicos, entonces tenemos que aceptar como característica ontológica de lo que hacemos como observadores que cada entidad que producimos en nuestras diferenciaciones está donde está, y tiene la estructura que tiene, en la única manera que puede darse en el dominio de las coherencias operativas (dominio de determinismo) que también producimos como su dominio de existencia en su diferenciación.

Finalmente, permítaseme mencionar varias implicaciones de todo esto para las entidades que producimos como sistemas vivientes en nuestra práctica de vivir:

a) Dado que para un sistema viviente una historia de interacciones sin desintegración sólo puede ser una historia de perturbaciones, esto es, una historia de interacciones en el nicho, un sistema viviente mientras viva necesariamente se desliza en una deriva ontogenética a través del medio en la realización de su nicho. Esta significa que objetivo, meta, propósito o intención no entran en la realización de un sistema viviente como sistema determinado por la estructura.

b) Dado que la estructura de un sistema viviente se encuentra en un cambio permanente, simultáneamente a través de su dinámica interna y de sus cambios estructurales provocados dentro de ella en sus interacciones con entidades operativamente independientes, el nicho de un sistema viviente (los rasgos del medio que efectivamente encuentra en sus interacciones) está necesariamente en un cambio continuo, cambio congruente con la continua deriva estructural del sistema viviente mientras permanece vivo. Más aún, esto es así pese a si el observador considera que el entorno del sistema viviente cambia o permanece constante. Esto significa que cuando un observador, u observadora, produce un sistema viviente en su praxis de vivir, esto puede parecerle como un cambio incesante en su uso de un entorno constante o, a la inversa, como sin modificación alguna dentro de un entorno que se modifica constantemente, porque el observador, u observadora, no puede ver el encuentro de un sistema viviente y su nicho, el cual está donde la conservación de la adaptación tiene lugar.

c) La conservación de la adaptación no significa que la

manera de vivir de un sistema viviente permanezca invariable. Significa que un sistema viviente tiene una ontogénesis solamente cuando conserva su identidad de clasificación y su correspondencia dinámica estructural con el medio cuando sufre sus interacciones, y que no hay restricción constitutiva alguna acerca de la magnitud de sus cambios estructurales momento a momento a no ser los que deberían tener lugar dentro de los constreñimientos de su determinismo estructural y su conservación de la organización y la adaptación. En efecto, puedo hablar de las leyes de conservación de la organización y la adaptación como condiciones ontológicas para la existencia de cualquier sistema determinado por la estructura de la misma manera que un físico habla de las leyes de la conservación de la física como condiciones ontológicas para el caso de los fenómenos físicos.

Todo sistema viviente, incluidos nosotros los observadores, está en cualquier momento donde está, tiene la estructura que tiene, y hace lo que hace en ese determinado momento, siempre en una situación estructural y de relaciones que resulta el presente de una deriva ontogenética que comienza en su principio como tal en un determinado lugar con una determinada estructura, y sigue el único derrotero que puede seguir. Distintos tipos de sistemas vivientes difieren unos de otros en el espectro de las ontogenias que el observador, u observadora, considera posibles para cada uno de ellos en su discurso como resultado de sus diferencias estructurales iniciales y de sus distintos puntos de partida, pero cada ontogenia que tiene lugar precisamente tiene lugar como una deriva ontogenética única en un proceso sin alternativa alguna.

vi) *Intersección estructural.* Cuando un observador produce una unidad compuesta en su praxis de vivir, produce una entidad en la cual la configuración de relaciones entre los componentes que constituyen su organización es un subconjunto de todas las relaciones reales que tienen lugar entre sus componentes al realizar éstos su estructura y constituirla como una totalidad en el dominio de existencia en el cual se produjeron (ver sección 6, iv). De esta forma, la organización de una unidad compuesta no agota las relaciones y las interacciones en

las cuales los componentes que la realizan pueden participar en su dominio de existencia. El resultado de esto es que la realización estructural de una unidad compuesta, sus componentes, pueden participar, a través de otras propiedades que no sean aquellas que las impliquen en la realización de su organización, en la realización de la organización de otras muchas unidades compuestas que, por tanto, se intersectan estructuralmente con ella. Más aún, cuando los componentes de una unidad compuesta son en sí mismos unidades compuestas, aquélla puede participar en las intersecciones estructurales que tienen lugar a través de los componentes de sus componentes. En cualquier caso, cuando un observador, u observadora, diferencia dos o más sistemas que se intersectan estructuralmente, el observador, u observadora, diferencia dos o más unidades compuestas distintas llevadas a cabo a través del mismo cuerpo.

Los sistemas que se intersectan estructuralmente existen y operan como unidades simples en diferentes dominios de fenómenos determinados por sus diferentes formas de organizarse. Pero, dependiendo de cómo tengan lugar sus intersecciones estructurales, las unidades compuestas que se intersectan estructuralmente pueden existir como tales en el mismo o en diferentes dominios de existencia. Por lo tanto, cuando dos unidades compuestas se intersectan estructuralmente a través de sus componentes, pueden compartir componentes y tener en tanto que unidades compuestas el mismo dominio de existencia. Sin embargo, cuando dos unidades compuestas se intersectan estructuralmente a través de los componentes de los componentes de una u otra, ambas no pueden compartir los componentes y como unidades compuestas tienen dominios de existencia distintos. No obstante, dado que en una intersección estructural hay componentes o componentes de componentes, o ambos, que participan simultáneamente en la estructura de diversos sistemas, los cambios estructurales que tienen lugar en uno de los varios sistemas que se intersectan estructuralmente como parte de su deriva ontogenética, pueden dar origen a cambios estructurales en los otros sistemas que se intersectan, y por lo tanto participar en sus de otra forma derivas ontogenéticas independientes. Para decirlo de

otra manera, los sistemas que se intersectan estructuralmente son interdependientes estructuralmente porque, sea a través de la intersección de sus dominios de determinismo estructural o sea a través de la intersección de los dominios de determinismo estructural de sus componentes, o a través de ambos, uno puede afectar las estructuras del otro en el curso de sus cambios estructurales generados independientemente, y pese a que pueden existir como unidades compuestas en diferentes dominios sus derivas ontogénicas se intersectan formando una red coontogenética de derivas. Por lo tanto, un observador, u observadora, puede distinguir en la realización estructural de un ser humano como sistema viviente la intersección simultánea o sucesiva de un mamífero, una persona, una mujer, un doctor y una madre, todos los cuales son unidades compuestas diferentes definidas por diferentes organizaciones que son simultánea o sucesivamente conservadas mientras se realizan en sus diferentes dominios de existencia, con características determinadas que pueden resultar del continuo entrelazamiento de sus diferentes derivas ontogenéticas a través de una interacción continua de sus cambios estructurales. Más aún, estas intersecciones estructurales pueden resultar en dominios de desintegración dependientes y en dominios de conservación dependientes los cuales no necesitan ser recíprocos, cuando la conservación de una identidad de clasificación implica la conservación de rasgos estructurales que participan en la conservación de la otra. Por ejemplo, en la intersección estructural de un estudiante y un ser humano en un sistema viviente, la conservación de la identidad de clasificación implica la conservación de la identidad de clasificación de ser humano, pero no a la inversa: la desintegración del estudiante no implica la desintegración del ser humano, pero la desintegración del ser humano implica en efecto la desintegración del estudiante. Asimismo, una determinada unidad compuesta puede desintegrarse a través de distintas clases de cambios estructurales, como la desintegración de un estudiante por haber fracasado en un examen o por haber alcanzado una calificación final, con diferentes consecuencias en la red de intersecciones estructurales a la cual pertenece.

La intersección estructural de sistemas no significa que el

mismo sistema sea visto de diferentes maneras desde diferentes perspectivas porque debido a sus diferentes organizaciones los sistemas que se intersectan existen en diferentes dominios de fenómenos y se realizan a través de diferentes dinámicas estructurales. Esto tan sólo quiere decir que los elementos que realizan una determinada unidad compuesta como los componentes a través de sus propiedades como unidades simples, participan a través de otras de sus propiedades en tanto que unidades simples como componentes de otras unidades que legítimamente existen como otras unidades porque tienen diferentes dominios de desintegraciones. Las intersecciones y las relaciones en las cuales los componentes de un sistema participan únicamente a través de las dimensiones que la constituyen. Las llamo interacciones y relaciones ortogonales, y es a través de éstas que los sistemas que se intersectan estructuralmente pueden existir en los dominios de fenómenos que no se intersectan y pese a todo tener relaciones de dependencia estructural unidireccionales o recíprocas. Finalmente, es también a través de las interacciones ortogonales de sus componentes que los sistemas estructuralmente independientes que existen en los dominios de los fenómenos que no se intersectan pueden también tener derivas coontogenéticas.

vii) *El sistema viviente.* En 1970, sugerí que los sistemas vivientes eran sistemas dinámicos constituidos como unidades autónomas al ser concatenaciones circulares cerradas (redes cerradas) de producciones moleculares en las cuales diferentes clases de moléculas que las componían participaban en la producción de cada una de ellas, y donde cualquiera podía cambiar en la manera en que estaban realizadas, excepto en la circularidad cerrada que las constituía como unidades (ver Maturana, 1970, en Maturana y Varela, 1980). En 1973, Francisco Varela y yo ampliamos esta caracterización de los sistemas vivientes al decir: primero, que una unidad compuesta cuya organización pueda ser descrita como una red cerrada de producciones de componentes que a través de sus intersecciones constituyen una red de producciones que las producen, y estipulan su extensión al constituir sus límites en sus dominios de existencia, es un sistema autopoyético; y, segundo, que un sistema viviente es un sistema autopoyético cuyos componen-

tes son moléculas. O, para decirlo de otro modo, propusimos que los sistemas vivientes son sistemas autopoyéticos moleculares, y que como tales existen en el espacio molecular como redes cerradas de producciones moleculares que estipulan sus propios límites (ver Maturana y Varela, 1973, en Maturana y Varela, 1980; y Maturana, 1975). Nada se dice en esta descripción de la constitución molecular de los sistemas vivientes como sistemas autopoyéticos acerca de los constreñimientos termodinámicos. Esto se debe a que la realización de los sistemas vivientes como sistemas moleculares implica la satisfacción de tales constreñimientos. De hecho, la aseveración, una unidad compuesta existe como tal en el dominio de existencia de sus componentes, implica la satisfacción de las condiciones de existencia de éstos.

El reconocimiento de que los sistemas vivientes son sistemas autopoyéticos moleculares conlleva varias implicaciones y consecuencias de las que sólo mencionaré algunas:

A) *Implicaciones*: *a*) Los sistemas vivientes como sistemas autopoyéticos son sistemas determinados por la estructura, y todo lo que se aplica a estos sistemas también se les aplica. En lo particular esto significa que todo lo que ocurre en un sistema viviente tiene lugar dentro de él en la operación real de las propiedades de sus componentes a través de las relaciones de vecindad (relaciones de contigüidad) constituidas precisamente en estas mismas operaciones. De acuerdo con esto, las nociones de regulación y control no reflejan ni pueden reflejar las operaciones reales en la realización estructural de un sistema viviente porque no ofrecen la connotación real de las relaciones de vecindad dentro de ella. Estas nociones sólo revelan relaciones que el observador, u observadora, establece cuando compara momentos diferentes en el curso de las transformaciones de la red de los procesos que tienen lugar en la realización estructural de un determinado sistema viviente. Por lo tanto, la única cuestión peculiar acerca de los sistemas vivientes como sistemas determinados por la estructura es que son sistemas autopoyéticos moleculares. *b*) La autopoiesis es un proceso dinámico que tiene lugar en el flujo progresivo de su acontecer, y no puede asirse de una perspectiva de distribu-

ción de componentes que sea estática e instantánea. Debido a esto, un sistema viviente sólo existe a través de la continua transformación estructural implicada en su autopoiesis, y sólo mientras ésta se conserva en la constitución de su ontogenia. Esto arroja dos resultados básicos, uno es que los sistemas vivientes pueden realizarse a través de diferentes estructuras dinámicas de cambio, y otro es que en la generación de linajes a través de la reproducción los sistemas vivientes están constitutivamente abiertos al cambio filogenético estructural. *c*) Un sistema viviente existe como sistema dinámico determinado por la estructura en un acoplamiento estructural en el medio dentro del cual es producido por el observador, u observadora, esto es, en una relación de conservación de la adaptación a través de su cambio estructural continuo en la realización de su nicho, o de otro modo no existe. O, para decirlo con otras palabras, un sistema viviente mientras viva es necesariamente una relación dinámica de correspondencias con el medio a través de su operación en su dominio de existencia, y vivir entonces es deslizarse a través de un dominio de perturbaciones en una deriva ontogenética que tiene lugar a través de la realización de un nicho siempre cambiante. *d*) Un sistema viviente como sistema determinado por la estructura opera sólo en el presente de la realización estructural de su autopoiesis en el espacio molecular, y como tal está necesariamente abierto al flujo de moléculas a través de él. Al mismo tiempo, un sistema viviente es un sistema autopoyético que opera al generar solamente estados en la autopoiesis, pues de otra forma se desintegra; debido a esto los sistemas vivientes son sistemas cerrados con respecto a sus dinámicas de estados.

B) *Consecuencias*: *a*) En la medida en que un sistema viviente es un sistema determinado por la estructura, y todo dentro de él tiene lugar a través de relaciones de vecindad entre sus componentes en el presente de la operación de sus propiedades, nociones de propósito y objetivo que impliquen que a cada instante un estado posterior de un sistema como totalidad opera como parte de su estructura en el presente, no se aplican a los sistemas vivientes y no puede usarse para caracterizar su operación. Un sistema viviente puede parecer que opera como un sistema orientado por un motivo o un objetivo

sólo para el observador, u observadora, que, al haber visto la ontogenia de otros sistemas vivientes de la misma clase en las mismas circunstancias en su praxis de vivir, confunde los dominios de los fenómenos al colocar las consecuencias de su operación como una totalidad entre los procesos que lo constituyen. *b*) Debido a su condición de sistemas determinados por la estructura para los sistemas vivientes no hay interior ni exterior en su operación como unidades autopoyéticas; en la autopoiesis son totalidades cerradas en sus dinámicas de estados o de lo contrario se desintegran. Al mismo tiempo, y debido a esta misma razón, los sistemas vivientes no usan o usan mal un entorno en su operación como unidades autopoyéticas, y tampoco cometen errores en sus derivas ontogenéticas. De hecho, un sistema viviente en su operación dentro de un medio con conservación de la organización y adaptación al convenirle como sistema determinado por la estructura, produce su nicho siempre cambiante al realizarse él mismo en su dominio de existencia en tanto que soporte de coherencias operativas que no diferencia y con el cual no interactúa. *c*) Los sistemas vivientes necesariamente se forman a través de sus interacciones recurrentes de uno con otro y con el medio no biótico, con los sistemas coontogénicos y cofilogénicos de derivas estructurales entrelazadas que duran tanto tiempo como conservan sus autopoiesis a través de la conservación de sus recíprocos acoplamientos estructurales. Tal es la evolución biológica. Como resultado de esto, todo sistema viviente, incluidos nosotros los seres humanos en tanto que observadores, siempre está basado en su realización espontánea dentro de su dominio de existencia en congruencia con un medio biótico y no biótico. O, dicho en otras palabras, cada sistema viviente está a cada instante donde está y donde hay un nodo de una red de derivas coontogenéticas que necesariamente implican a todas las entidades con las cuales interactúa en el dominio en el cual es producido por el observador, u observadora, en su praxis de vivir. Como consecuencia, un observador, u observadora, en tanto que sistema viviente sólo puede distinguir una entidad como nodo de la red de derivas coontogenéticas a las cuales pertenece, y donde existe en acoplamiento estructural. *d*) La única cuestión peculiar a los sistemas vivientes es que son sis-

temas autopoyéticos en el espacio molecular. En estas circunstancias, un fenómeno dado es un fenómeno biológico sólo en la medida en que su realización implica la realización de la autopoiesis de por lo menos un sistema autopoyético en el espacio molecular. *e*) Las modernas células procaróticas y eucarióticas son típicos sistemas autopoyéticos en el espacio molecular, y porque su autopoiesis no es el resultado del hecho de estar compuestas por subsistemas autopoyéticos más básicos, las llamo sistemas autopoyéticos de primer orden. Llamo sistemas autopoyéticos de segundo orden a los sistemas cuya autopoiesis es el resultado de estar compuestos de más unidades autopoyéticas básicas; organismos como los sistemas multicelulares son de este tipo. Con todo, los organismos también pueden «ser», y pienso que la mayor parte de ellos en efecto son sistemas autopoyéticos de primer orden en tanto que redes cerradas de producción molecular que implican procesos intercelulares, lo mismo que procesos intracelulares. Consecuentemente, un organismo podría existir como tal en la intersección estructural de un sistema autopoyético de primer orden con un sistema de segundo orden, ambos llevados a cabo a través de la autopoiesis de las células que componen el último de ellos. Lo mismo sucede originalmente con la célula eucariótica pues ésta surge por medio de la endosimbiosis de las células procarióticas (Margoulis). *f*) Un organismo en tanto que sistema autopoyético de segundo orden es un simbión compuesto de células, por lo regular de un origen común aunque no siempre, que lo constituye a través de su deriva coontogenética. Un organismo en tanto que sistema autopoyético de primer orden, sin embargo, no está compuesto por células a pesar de que su realización depende de la realización de la autopoiesis de las células que se intersectan estructuralmente con él al constituirlo en su deriva coontogenética. Los sistemas autopoyéticos de primero y segundo orden que se intersectan estructuralmente en la realización de un organismo existen en diferentes dominios de fenómenos que no se intersectan.

viii) *Deriva estructural filogenética*. La reproducción es un proceso en el cual un sistema da origen a través de su fractura a dos sistemas caracterizados por la misma organización

(identidad de clasificación) que caracterizaba al sistema original, pero con estructuras que varían con respecto a él mismo (Maturana, 1980). Una filogenia reproductiva o linaje, entonces, es una sucesión de sistemas generados a través de reproducciones secuenciales que conservan una determinada organización. Consecuentemente, cada linaje reproductivo en particular o filogenia está definido por la particular organización que se conserva a través de las reproducciones secuenciales que lo constituyen. Por lo tanto, una filogenia reproductiva o linaje dura tanto tiempo como la organización que lo define se conserva, sin importar cuánto de la estructura que realiza esta organización en cada miembro sucesivo del linaje cambia con cada paso reproductivo (ver Maturana, 1980; y Maturana y Varela, 1984). De esto se desprende que una filogenia reproductiva o linaje en tanto que sucesión de derivas ontogenéticas, constitutivamente ocurre como una deriva de las estructuras que realizan la organización que se conserva a lo largo de ella. También se desprende de esto que cada uno de los pasos reproductivos que constituyen una filogenia reproductiva es la ocasión que abre la posibilidad para un cambio discreto, pequeño o grande, en el derrotero de su deriva estructural. En esta calidad, una filogenia reproductiva o linaje llega a término a través de los cambios estructurales de sus miembros. Y esto sucede sea porque la autopoiesis se pierde después del último de ellos, o sea porque a través de la conservación de la autopoiesis en la descendencia de ésta, un conjunto determinado de relaciones de la estructura que va a la deriva comienza a ser conservada a través de reproducciones secuenciales posteriores al tiempo que la organización define y comienza un nuevo linaje. Esto tiene varias implicaciones generales de las cuales sólo mencionaré algunas.

a) Un miembro de una filogenia reproductiva o bien permanece en un acoplamiento estructural (conserva la adaptación) en su dominio de existencia hasta el momento de su reproducción, y la filogenia continúa, o bien ese miembro se desintegra antes de tal momento y la filogenia termina con él. *b*) Un sistema viviente es un miembro de la filogenia reproductiva en la cual surge sólo si conserva a través de su ontogenia la organización que define la filogenia, y continúa la filoge-

nia sólo si tal organización se conserva a través de su reproducción. *c*) Muchas filogenias reproductivas diferentes pueden ser conservadas operacionalmente plantadas unas dentro de otras, al formar un sistema de filogenias anidadas, si hay una intersección de la realización estructural de las diferentes organizaciones que las definen. Cuando esto sucede, hay siempre una filogenia reproductiva fundamental cuya realización resulta necesaria para la realización de todas las demás. Esto ha sucedido en la evolución de los sistemas vivientes en la forma de la deriva filogenética de un sistema de filogenias reproductivas ramificadas en nidos dentro de los cuales la filogenia reproductiva fundamental es aquella en la que se preserva la autopoiesis (ver Maturana, 1980; y Maturana y Varela, 1984). Por lo tanto, el sistema de filogenias ramificadas definido por la conservación de la autopoiesis a través de las células reproductivas en los organismos eucarióticos lleva plantadas en él, a través de la intersección estructural de sus realizaciones, muchas organizaciones anidadas y escalonadas que caracterizan los linajes coincidentes conservados a través suyo. Esto lo reconocemos en las muchas categorías taxonómicas anidadas que diferenciamos en cualquier organismo cuando lo clasificamos. Por ejemplo, un ser humano es un vertebrado, un mamífero, un primate, un *Homo*, un *Homo sapiens*, todas las diferentes categorías que corresponden a diferentes sistemas de filogenia parcialmente sobrepuestas que se conservan todas juntas a través de la conservación de su autopoiesis. *d*) Las derivas ontogenéticas de los miembros de una filogenia reproductiva tienen lugar en los acoplamientos estructurales recíprocos con muchos y diferentes, y también continuamente cambiantes, sistemas vivientes y no vivientes que forman parte del medio en el cual realizan sus nichos. Como resultado de lo cual, cada ontogenia individual en los sistemas vivientes sigue cursos plantados en un sistema de coontogenia que constituye una red de derivas estructurales cofilogenéticas. Esto puede ampliarse a una generalización al decir que la evolución es constitutivamente una coevolución, y que cada uno de los sistemas vivientes está a cada momento donde está, y tiene la estructura que tiene, en tanto que expresión del presente del dominio de coherencias operacionales constituido por la red

de derivas estructurales cofilogenéticas a la cual pertenece. Como resultado de esto, las coherencias operacionales de cada sistema viviente en su presente necesariamente implica las coherencias operacionales de toda la biosfera. *e*) El observador, u observadora, como sistema viviente no es la excepción a todo lo que se acaba de afirmar. Debido a esto, un observador, u observadora, sólo puede hacer distinciones que, en tanto que operaciones de su praxis de vivir, tienen lugar como operaciones en el presente del dominio de las coherencias operacionales constituidas por la red de derivas coontogenéticas y cofilogenéticas a las cuales pertenece.

ix) *Posibilidades ontogenéticas*. La ontogenia de cada sistema determinado por la estructura comienza con una estructura inicial que es la estructura que realiza el sistema al origen de su existencia: es su principio. En los sistemas vivientes esa estructura inicial es una unidad celular que puede o bien originarse como una sola célula o bien como una pequeña unidad multicelular cuya organización conserva, o bien como una sola célula *de novo* de elementos no celulares. En cada sistema viviente su estructura inicial constituye el punto de partida estructural que especifica en él lo que el observador, u observadora, ve como la configuración de todos los derroteros de las derivas ontogenéticas que puede sufrir bajo diferentes circunstancias de interacciones en el medio. Como resultado de esto, lo que constituye un linaje en los sistemas vivientes es la conservación a través de su reproducción de una estructura inicial determinada que estipula una configuración determinada de posibles derivas ontogenéticas, y que constituye la organización que se conserva a través de la reproducción que estipula la identidad del linaje; esa es la configuración. Consecuentemente, un linaje llega a término cuando la configuración de las posibles derivas ontogenéticas que la define deja de ser conservada. Llamo a la configuración de posibles derivas ontogenéticas que especifican el linaje a través de su conservación, el fenotipo ontogenético del linaje. En cada sistema viviente en particular, sin embargo, sólo uno de los derroteros ontogenéticos pensados por el observador, u observadora, como posibles en el fenotipo se realiza como resultado de su dinámica interna bajo las contingencias de las perturbaciones específicas que sufre en su dominio de

existencia con la conservación tanto de la organización como de la adaptación. Consecuentemente, y en general, diferentes unidades compuestas pueden tener derivas estructurales ontogenéticas diferentes o similares bajo historias de perturbaciones diferentes o similares en sus dominios de existencia, sólo dentro del dominio de posibilidades fijado por sus estructuras iniciales, sean éstas diferentes o similares. En efecto, nada puede suceder en la ontogenia de un sistema viviente como unidad compuesta que no esté permitido desde su estructura inicial. O, dicho en otros términos, y en la inteligencia de que la estructura inicial de un sistema viviente es su constitución genética, queda de manifiesto que nada puede suceder en la deriva estructural ontogenética de un sistema viviente que no esté permitido en su constitución genética como rasgo de sus posibles ontogenias. Al mismo tiempo, en este entendido también queda de manifiesto que nada está determinado en la estructura inicial o constitución genética de un sistema viviente, porque para que cualquier cosa suceda en un sistema viviente, éste debe sufrir una deriva estructural ontogenética real como verdadera transformación estructural epigénica que tiene lugar en la historia real de las interacciones en la realización de un dominio de existencia. Esto sucede así incluso en el caso de esos rasgos o características ontogenéticos determinados que llamamos determinados genéticamente porque puede esperarse que aparezcan en todas las derivas ontogenéticas que un sistema viviente puede sufrir hasta el momento de su observación, porque tal rasgo o característica aparecerá sólo si hay una ontogénesis real. En estas circunstancias, un sistema biológico de linajes, o sistema de filogenia, está definido por el fenotipo ontogenético conservado en los sistemas vivientes que lo constituyen a través de sus reproducciones secuenciales. Como resultado de esto, todos los miembros de un sistema de linajes se parecen unos a los otros a través del fenotipo ontogenético que define el sistema de linajes, y no a través de una constitución genética común mantenida por medio del flujo genético.

x) *Selección*. Un observador, u observadora, puede sostener que el derrotero ontogenético efectivo seguido por los cambios estructurales de un sistema viviente es, momento a momento, seleccionado por el medio de otros muchos derroteros ontoge-

néticos que el observador, u observadora, considera disponible a cada momento a lo largo de la historia de su vida. Sin embargo, estrictamente, una selección estricta no tiene lugar en la historia de la vida de un sistema viviente. La historia de la vida de un sistema viviente es un derrotero determinado seguido por su deriva ontogenética bajo las contingencias de una determinada secuencia de interacciones. En tal sentido la historia de una vida está generada de un modo determinista a cada instante como la estructura de los cambios del sistema viviente a través de su propia dinámica estructuralmente determinada en su continuo encuentro con el medio como entidad independiente, y dura lo mismo que dura el sistema viviente. Cada ontogenia, por lo tanto, es generada de manera única y tiene lugar como un proceso que sigue su curso sin alternativas reales ni puntos de decisión a lo largo del mismo. Los diferentes derroteros ontogenéticos que un observador, u observadora, puede describir como posibles para un sistema viviente son derroteros ontogenéticos alternativos sólo si para él, o para ella, es posible imaginar ese sistema viviente en circunstancias diferentes en el intento de predecir ese que va a tener lugar mientras sea capaz de calcular por medio de abordar el sistema viviente y el medio como un sistema determinado por la estructura que le resulta conocido. Lo mismo es válido para la deriva estructural filogenética o para el cambio genético histórico en una población. Lo que en realidad hace un observador, u observadora, cuando habla de selección en relación de los sistemas vivientes, es referirse a una discrepancia entre un resultado histórico esperado y uno que efectivamente sucede, y hace esto al comparar el real con el imaginado en las derivas estructurales filogenéticas y ontogenéticas de los sistemas vivientes. La selección no es el mecanismo que genera el cambio estructural filogenético ni la adaptación. De hecho, los cambios estructurales ontogenéticos y filogenéticos y su adaptación no necesitan ser explicados: son rasgos constitutivos de la condición de existencia de los sistemas vivientes. Todo lo que requiere ser explicado es el derrotero seguido por el cambio estructural constante que tiene lugar en los sistemas vivientes, ambos en la ontogenia y en la filogenia, y esto se explica por medio del mecanismo de la deriva estructural.

8. La respuesta

De todo lo que he dicho acerca de los sistemas vivientes se desprende que éstos existen sólo en la conservación de la organización y en la conservación de la adaptación como condiciones constitutivas de su existencia, y que esto mismo se aplica al observador, u observadora, como sistema viviente que también es. Asimismo se desprende que el presente de cualquier sistema viviente, incluido el observador, u observadora, o, en términos generales, el presente de cualquier sistema o entidad determinados siempre es un nodo en una red de derivas cofilogenéticas y coontogenéticas en marcha. Al mismo tiempo se desprende que mientras se lo distinga cualquier sistema se diferencia en la conservación de su organización y adaptación en su dominio de existencia, y que un dominio de existencia es un dominio de acoplamiento estructural que implica todas las coherencias operativas que hacen posible el sistema que lo especifica. O, para decirlo con otras palabras, de todo lo que he dicho hasta aquí puede concluirse: primero, que cada entidad diferenciada resulta diferenciada en una correspondencia operativa con su dominio de existencia y, por lo tanto, que cada sistema viviente diferenciado está necesariamente diferenciado en una acción adecuada en su dominio de acoplamiento estructural; segundo, que un observador, u observadora, sólo puede operar en una acción adecuada en su dominio de existencia, y que en tal calidad lo hace así como expresión de su conservación de organización y adaptación en ese dominio; y, tercero, que un observador, u observadora, sólo puede diferenciar lo que diferencia, y que el observador, u observadora, hace esto como expresión de las coherencias operacionales del dominio de la praxis de vivir en la que el observador, u observadora, hace la distinción. Ahora, consideremos la cuestión del conocimiento con todo esto en mente.

i) *Conocimiento*. Dado que el único criterio que tenemos para valorar el conocimiento es valorar la acción adecuada en un dominio que especificamos con una pregunta, propongo, en la sección 2 de este artículo, que mi tarea al explicar el conocimiento como fenómeno biológico era mostrar cómo

una acción adecuada surge en cualquier dominio durante la operación de un sistema viviente. Esto es lo que he hecho a lo largo de las secciones precedentes al mostrar que un sistema viviente siempre está necesariamente en acción adecuada en el dominio en el que se diferencia como tal en la praxis de vivir del observador. Y he mostrado que esto es así porque es algo constitutivo del fenómeno de la observación, que cualquier sistema diferenciado debería diferenciar a ambos, en la conservación de la organización y en el acoplamiento estructural, y como nodo de una red de derivas estructurales. En la distinción de los sistemas vivientes esto consiste en producirlos en la praxis de vivir del observador, ambos en conservación de la autopoiesis y la adaptación, y como un momento en su deriva ontogenética en un medio, bajo condiciones que los constituyen en una acción adecuada en sus dominios de existencia. En otras palabras, he mostrado que para cualquier circunstancia determinada de diferenciación de un sistema viviente, la conservación de la vida (conservación de la autopoiesis y de la adaptación) constituye la acción adecuada en esas circunstancias y, por esto, el conocimiento: *los sistemas vivientes son sistemas cognoscitivos, y vivir es conocer*. Pero, al mostrar esto también he mostrado que cualquier interacción con un sistema viviente puede ser vista por un observador, u observadora, como una cuestión planteada, como un reto para su vida que constituye un dominio de existencia donde el observador, u observadora, espera se realice la acción adecuada para el sistema. Y, en su momento, he mostrado también, entonces, que la aceptación real por parte del observador de una respuesta a una pregunta planteada a un sistema viviente, implica su reconocimiento de la acción adecuada por parte del sistema viviente en el dominio estipulado por la pregunta, y que esto consiste en la distinción de ésta en ese dominio bajo las condiciones de conservación de la autopoiesis y la adaptación. En lo que sigue a continuación presento esta proposición explicativa general so pretexto de una explicación científica particular:

a) *El fenómeno por ser explicado* es la acción adecuada por parte de un sistema viviente en el cual un observador, u observadora, lo diferencia como sistema viviente en acción dentro

de un dominio determinado. Y propongo esto en la inteligencia de que las acciones adecuadas de un sistema viviente son sus interacciones con la conservación de la identidad de clasificación en el dominio en el cual es diferenciado.

b) Dado que el acoplamiento estructural en su dominio de existencia (conservación y adaptación) es una condición de existencia para cualquier sistema diferenciado por el observador, *los mecanismos generativos para la acción adecuada* en un sistema viviente como sistema estructuralmente cambiante, es la deriva estructural con la conservación y la adaptación a través de las cuales el sistema puede permanecer en una continua acción adecuada mientras lleva a cabo su nicho, o bien se desintegra. Dado que un sistema se diferencia sólo en el acoplamiento estructural, cuando un observador, u observadora, diferencia un sistema viviente que él, o ella, necesariamente diferencia en la acción adecuada en el dominio de su diferenciación, y lo diferencia como un sistema que constitutivamente permanece en acoplamiento estructural en su dominio de existencia sin importar cuánto de su estructura, o de la estructura del medio, o de ambos, cambian mientras permanece vivo.

c) Dado el mecanismo generativo propuesto en *b*, *puede deducirse que los siguientes fenómenos* tienen lugar en el dominio de las experiencias del observador: i) el observador, u observadora, podría ver que la acción adecuada tiene lugar en la forma de un comportamiento coordinado en los sistemas vivientes que se hallan en una deriva estructural coontogenética mientras realizan interacciones recurrentes de conservación y adaptación recíproca; ii) el observador, u observadora, podría ver que los sistemas vivientes en coontogenia podrían separarse o desintegrarse, o ambos, cuando se pierde su adaptación recíproca.

d) *Los fenómenos deducidos* en *c* quedan de manifiesto en el dominio de las experiencias del observador dentro de la dinámica de la constitución y realización de un sistema social, y en todas las circunstancias de interacciones recurrentes entre sistemas vivientes durante sus ontogenias, en lo que nos parece como el aprendizaje de vivir en grupo. Uno de estos casos es nuestra operación humana en el lenguaje.

La satisfacción de estas cuatro condiciones resulta en: *a*) en la validación, como explicación científica, de mi proposición de que el conocimiento como acción adecuada en los sistemas vivientes es una consecuencia de su deriva estructural que conserva la organización y la adaptación; *b*) al mostrar que la acción adecuada (conocimiento) es constitutiva de los sistemas vivientes porque está implicada en su existencia como tal; *c*) en que los diferentes sistemas vivientes difieren en sus dominios de acciones adecuadas (dominios de conocimiento) en la medida en que realizan nichos diferentes; y *d*) en que el dominio de las acciones adecuadas (dominio de conocimiento) de un sistema viviente cambia cuando su estructura, o la estructura del medio, o ambas, cambian mientras que el sistema conserva su organización y adaptación.

Al mismo tiempo se pone de manifiesto con todo esto que lo que afirmo del conocimiento como explicación de la praxis de vivir tiene lugar precisamente en la praxis de vivir, y que en la medida que lo digo es acción efectiva en la generación del fenómeno del conocimiento, lo que digo tiene lugar dentro del conocimiento. Si lo que digo suena un poco extraño, se debe solamente a que estamos acostumbrados a pensar acerca del conocimiento con objetividad pero no entre paréntesis, como si el fenómeno que connota la palabra conocimiento implicara referirse a algo cuya existencia puede sostenerse como independiente de la mira del observador, u observadora. He mostrado que éste no es ni puede ser el caso. El conocimiento no puede ser entendido como un fenómeno biológico si la objetividad no se pone entre paréntesis, ni puede entenderse como tal si uno no está dispuesto a seguir todas las consecuencias de semejante acto epistemológico.

Consideremos ahora la operación humana en el lenguaje como uno de los fenómenos que tiene lugar como consecuencia de la operación del conocimiento como acción adecuada (o efectiva). Esto resulta particularmente necesario porque nuestra operación en el lenguaje en tanto que somos observadores en la praxis de vivir es, al mismo tiempo, nuestro problema y nuestro instrumento para el análisis y la explicación.

ii) *Lenguaje.* Nosotros, seres humanos, somos sistemas vivientes que existimos dentro del lenguaje. Esto significa que a

pesar de que existimos como seres humanos dentro del lenguaje y que nuestros dominios cognoscitivos (dominios de acciones adecuadas) en tal calidad tienen lugar en el dominio del lenguajear, nuestra expresión por medio del lenguaje tiene lugar a través de nuestro manejo como sistemas vivientes. Consecuentemente, en lo que sigue habré de considerar lo que tiene lugar en el lenguaje pues esto surge como fenómeno biológico del manejo de los sistemas vivientes en interacciones recurrentes con la conservación de la organización y la adaptación a través de su deriva estructural coontogenética, y por lo tanto mostrarlo como consecuencia del mismo mecanismo que explica el fenómeno del conocimiento:

a) Cuando dos o más sistemas autopoyéticos interactúan recurrentemente, y en cada uno de ellos su estructura dinámica sigue un derrotero de cambio contingente sobre la historia de sus interacciones con los otros, hay una deriva estructural coontogenética que da origen a un dominio ontogenéticamente establecido de interacciones recurrentes entre ellos que se muestra al observador, u observadora, como dominio de coordinaciones consensuales de acciones o diferencias en un entorno. Llamo a este dominio ontogenéticamente establecido de interacciones recurrentes un dominio consensual de coordinaciones de acciones o diferencias, o, en términos más generales, un dominio consensual de interacciones, porque surge como una manera determinada de vivir en grupo dependiente de una única historia de interacciones recurrentes de los participantes durante su coontogenia. Más aún, porque un observador, u observadora, puede describir tal dominio como un dominio de interacciones recurrentes en términos semánticos, al referir las diferentes coordinaciones de acciones (o diferencias) participantes en las diferentes consecuencias que tienen en el dominio en el cual son diferenciadas, también llamo al dominio consensual de interacciones un dominio lingüístico. Finalmente, llamo al comportamiento a través del cual un organismo participa en un dominio ontogenético de interacciones recurrentes, o consensual o lingüístico dependiendo de si quiero poner énfasis en el origen ontogenético del comportamiento (consensual), o sus implicaciones en el presente de las interac-

ciones en marcha (lingüístico). De manera similar, hablo de coordinaciones de acciones o de coordinaciones de diferencias, dependiendo de si quiero poner énfasis en lo que tiene lugar en la interacción en relación con los participantes (coordinaciones de acciones), o en lo que tiene lugar en las interacciones en relación con el entorno (coordinaciones de diferencias).

b) Cuando uno o más sistemas vivientes continúan su deriva estructural coontogenética a través de sus interacciones recurrentes en un dominio consensual, es posible que una recursión tenga lugar en su comportamiento consensual con la producción de una coordinación consensual de coordinaciones consensuales de acciones. Lo que un observador, u observadora, ve cuando sucede esto es que los participantes de un dominio consensual de interacciones se manejan en su comportamiento consensual haciendo diferenciaciones consensuales de sus diferenciaciones consensuales, en un proceso que recursivamente vuelve una acción consensual en una muestra consensual para una diferenciación consensual que la oscurece. En efecto, esto no puede diferenciarse de lo que tiene lugar en nuestra expresión por medio del lenguaje en la praxis de vivir. Consecuentemente, sostengo que el fenómeno del lenguaje tiene lugar en la coontogenia de los sistemas vivientes cuando dos o más organismos operan, a través de sus interacciones consensuales recurrentemente ontogenéticas, en un proceso progresivo de coordinaciones consensuales recursivas de coordinaciones consensuales de acciones o diferenciaciones (Maturana, 1978). O, para decirlo de otro modo, sostengo que tal coordinación consensual recursiva de coordinaciones consensuales de acciones o diferenciaciones en cualquier dominio, es un fenómeno del lenguaje. Más aún, sostengo que los objetos surgen en el lenguaje como coordinaciones consensuales de acciones que operativamente oscurecen, para el resto de las otras coordinaciones consensuales recursivas de las acciones tomadas por parte de los observadores, las coordinaciones consensuales de acciones (diferenciaciones) que coordinan. Los objetos están en el proceso de ser expresados en las coordinaciones consensuales de acciones que operan como muestras para las coordinaciones consensuales de acciones que coordinan. Los objetos no existen antes que el lenguaje. Final-

mente, sostengo que todos los fenómenos que nosotros como observadores diferenciamos en nuestro manejo del lenguaje surgen en la vida de los sistemas vivientes, a través de su deriva estructural ontogenética cuando esto resulta en un proceso consensual de coordinaciones de acciones en marcha, como consecuencia del mecanismo propuesto para la generación del fenómeno del conocimiento.

c) Lenguajear tiene lugar en la praxis de vivir: nosotros seres humanos nos encontramos a nosotros mismos como sistemas vivientes inmersos en él. En la explicación del lenguaje como fenómeno biológico queda de manifiesto que lenguajear surge, cuando surge, como una manera de coexistencia de los sistemas vivientes. En tal calidad, el lenguaje tiene lugar como consecuencia de una deriva estructural coontogenética bajo interacciones consensuales recurrentes. Por esta razón, el lenguaje tiene lugar como sistema de interacciones recurrentes en un dominio de acoplamiento estructural. Las interacciones en el lenguaje no tienen lugar en un dominio de abstracciones, al contrario, tienen lugar en lo concreto del cuerpo físico de los participantes. Las interacciones en el lenguaje son interacciones estructurales. Nociones como transmisión de la información, simbolización, denotación, significado o sintaxis resultan secundarias para la constitución del fenómeno de expresarse mediante el lenguaje en la vida de los sistemas vivientes que lo viven. Tales nociones surgen como reflexiones del lenguaje sobre lo que tiene lugar en el lenguajear. Es por esta razón que lo que tiene lugar en el lenguaje tiene consecuencias en nuestra existencia física, y las descripciones y explicaciones que hacemos pasan a formar parte de nuestro dominio de existencia. Pasamos por nuestras derivas ontogenéticas y filogenéticas como seres humanos en un acoplamiento estructural dentro de nuestro dominio de existencia como sistemas de lenguaje. El lenguaje corresponde a la praxis de vivir del observador, u observadora, y genera la praxis de vivir del observador.

9. **Consecuencias**

La respuesta ofrecida para el fenómeno del conocimiento tiene varias consecuencias fundamentales de las que ahora debo ocuparme.

i) *La existencia implica el conocimiento*. En la medida en que el conocimiento es la operación de un sistema viviente en su dominio de acoplamiento estructural, esto es, en su dominio de existencia, la existencia de los sistemas vivientes implica el conocimiento como su realización de tal existencia, no como una caracterización o una representación o como una revelación de algo independiente de ellos. El conocimiento es un fenómeno biológico que tiene lugar en un sistema viviente mientras opera en su dominio de perturbaciones, y en tal calidad no tiene contenido y no se refiere a nada. Por lo tanto, cuando decimos que sabemos *algo* no connotamos lo que sucede en el mecanismo del fenómeno del conocimiento en tanto que fenómeno biológico: reflejamos por medio del lenguaje lo que hacemos.

ii) *Hay tantos dominios cognoscitivos como dominios de existencia*. Hablo de conocimiento sólo en relación a los sistemas vivientes. Esto resulta arbitrario dado que lo dicho por mí en relación a la existencia se aplica a cada una de las entidades producidas a través de la operación de diferenciación. Por lo tanto, hago esta diferenciación sólo porque hablo de los sistemas vivientes y la palabra conocimiento está históricamente ligada a ellos a través de nosotros. Dentro de esta restricción nosotros en tanto que observadores podemos decir que hay tantos dominios de conocimiento como dominios de existencia especificados por las diferentes identidades que conservan los sistemas vivientes a través de la realización de su autopoiesis. Estos diferentes dominios cognoscitivos se intersectan en la realización estructural de un sistema viviente al realizar éste las diferentes identidades que los definen como dimensiones diferentes de acoplamientos estructurales simultáneos o sucesivos, ortogonales al acoplamiento fundamental donde los sistemas vivientes realizan su autopoiesis. Como resultado de lo anterior, estos diferentes dominios cognoscitivos pueden apa-

recer o desaparecer simultánea o independientemente dependiendo de si las diferentes unidades que se intersectan estructuralmente y que las especifican se integran o se desintegran independiente o simultáneamente (ver sección 7, vi). Por lo tanto, cuando un estudiante se gradúa, el dominio cognoscitivo estipulado por la operación en el dominio del acoplamiento estructural que define la identidad del estudiante desaparece junto con la desintegración del estudiante, o, cuando el soltero se casa, el dominio cognoscitivo que la identidad del soltero define como dominio de coherencias operativas en acoplamiento estructural desaparece junto con la desintegración del soltero. Inversamente, cuando un estudiante se gradúa y un hombre soltero se casa, las identidades del graduado y del esposo quedan de manifiesto con los correspondientes dominios cognoscitivos estipulados por las coherencias operativas que implican.

De todo esto se desprende que un sistema viviente puede operar en tantos diferentes dominios cognoscitivos como diferentes identidades las diferentes dimensiones de su acoplamiento estructural le permitan realizar. De esto también se desprende que las diferentes identidades que un sistema viviente puede realizar son necesariamente fluidas, y cambian al cambiar las dimensiones de su acoplamiento estructural con su deriva estructural en el acontecer de su vida. Tener una identidad, operar en un dominio de conocimiento, es operar en un dominio de acoplamiento estructural.

iii) *El lenguaje es el dominio cognoscitivo humano*. Los seres humanos como sistemas vivientes que se manejan en el lenguaje operan en un dominio de perturbaciones consensuales de reciprocidad recursiva que constituye su dominio de existencia como tales. Por lo tanto, el lenguaje como dominio de coordinaciones consensuales y recursivas de acciones es un dominio de existencia, y en tal calidad es un dominio cognoscitivo definido por la recursión de diferenciaciones consensuales en un dominio de diferenciaciones consensuales. Más aún, los seres humanos en tanto que sistemas vivientes que operan dentro del lenguaje constituyen la observación, y se hacen observadores, al producir objetos como iniciales coordinaciones consensuales de acciones diferenciadas a través de secundarias

coordinaciones consensuales de acciones en un proceso que oscurece las acciones que coordinan. Los seres humanos, por lo tanto, existen en el dominio de los objetos que producen a través del lenguajear. Al mismo tiempo, los seres humanos por existir en tanto que observadores en el dominio de los objetos producidos a través del lenguajear, existen en un dominio que les permite explicar el acontecer de su vida en lenguaje a través de la referencia a su operación en el dominio del acoplamiento estructural recíprocamente dinámico.

iv) *Objetividad.* Los objetos surgen en el lenguaje como coordinaciones consensuales de acciones que en un dominio de diferenciaciones consensuales son muestras para coordinaciones de acciones más elementales que oscurecen. Sin el lenguaje y fuera del lenguaje no hay objetos porque los objetos sólo se constituyen como coordinaciones de acciones consensuales a través de la expresión por medio del lenguaje. No hay objetos para los sistemas vivientes que no operen en el lenguaje, o en otras palabras: para los sistemas vivientes los objetos no son parte de sus dominios cognoscitivos. Dado que nosotros seres humanos somos objetos en un dominio de objetos que producimos y manejamos en el lenguaje, el lenguaje es nuestro dominio de existencia característico y nuestro dominio cognoscitivo característico. En estas circunstancias, la objetividad surge en el lenguaje como una manera de operar con los objetos sin diferenciar las acciones que oscurecen. En esta operación, las descripciones surgen como concatenaciones de coordinaciones consensuales de acciones que resultan en otras coordinaciones consensuales de acciones las cuales, si se hacen sin diferenciación de cómo surgen los objetos, pueden ser diferenciadas como modos del lenguajear que tiene lugar como si los objetos existieran fuera del lenguaje. Los objetos son relaciones operativas en el lenguaje.

v) *El lenguajear: su operación en un dominio de acoplamiento estructural.* En la medida en que el lenguaje surge como un dominio consensual en la deriva estructural coontogenética de los sistemas vivientes participantes en interacciones recurrentes, los organismos que operan en el lenguaje operan en un dominio de acoplamiento estructural coontogenético recíproco a través de perturbaciones estructurales recípro-

cas. Por lo tanto, operar en el lenguaje no es una actividad *abstracta* como pensamos normalmente. Expresarse mediante el lenguaje es interactuar estructuralmente. El lenguaje tiene lugar en el dominio de las relaciones entre organismos en la recursión de coordinaciones consensuales de acciones consensuales, pero al mismo tiempo el lenguaje tiene lugar a través de interacciones estructurales en el dominio de la existencia física de los cuerpos de los organismos que lenguajean. En otras palabras, a pesar de que el lenguajear tiene lugar en el dominio social como una danza de relaciones recursivas de coordinaciones de acciones, las interacciones dentro del lenguaje en tanto que interacciones estructurales son ortogonales para tal dominio, y en tal calidad provocan en la existencia física de los cuerpos de los participantes cambios estructurales que cambian tanto los antecedentes fisiológicos (posición emocional) en los cuales continúan expresándose mediante el lenguaje, en el curso que toma éste. El resultado es que las coordinaciones sociales de las acciones de lenguajear, como elementos de un dominio de operación recursiva en acoplamiento estructural, vienen a formar parte del medio en el cual los sistemas vivientes participantes conservan su organización y adaptación a través de los cambios estructurales que sufren de modo contingente a su participación en ese dominio. Por tanto, pese a que el dominio de coordinaciones de acciones y el dominio de cambios estructurales de los participantes en el lenguaje no se intersectan, sus cambios se acoplan ortogonalmente a través de las interacciones estructurales que tienen lugar en el lenguaje. Como cambia el cuerpo así cambia el lenguaje, y como cambia la expresión mediante el lenguaje así cambia el cuerpo. Aquí reside el poder de las palabras. Las palabras son entidades abstractas en el lenguajear e interacciones estructurales en el lenguaje, y es a través de esto que el mundo que producimos en el lenguajear pasa a formar parte del dominio en el cual nuestras derivas estructurales ontogenéticas y filogenéticas tienen efectivamente lugar.

vi) *El lenguaje es un dominio de descripciones*. El lenguaje es un sistema de coordinaciones consensuales recursivas de acciones en el que cada coordinación consensual de acciones se convierte en objeto mediante una recursión en las coordinacio-

nes consensuales de acciones, en un proceso que viene a ser la operación de diferenciación que lo diferencia, y que constituye al observador. En estas circunstancias, todos los participantes en un dominio del lenguaje pueden ser observadores con respecto a las secuencias de coordinaciones de acciones en las que participan, constituyendo un sistema de diferenciaciones recursivas en las cuales los sistemas de diferenciaciones se vuelven objetos de diferenciación. Esas diferenciaciones recursivas de diferenciación en el acontecer de vivir en el lenguaje que produce sistemas de objetos, constituyen el fenómeno de la descripción. Como resultado de esto, todo lo que hay en el dominio humano son descripciones en el acontecer de vivir en el lenguaje que, como acontecimientos de vivir en el lenguaje, pasan a ser objetos de las descripciones en el lenguaje. Las descripciones, sin embargo, no reemplazan el acontecer de la vida que constituyen como descripciones; sólo lo expanden en fórmulas recursivas que siguen sus coherencias operativas. De acuerdo con esto, las explicaciones científicas, en tanto que sistemas de descripciones, no reemplazan los fenómenos que explican en el dominio del acontecer de la vida del observador, u observadora, pero producen coherencias operativas en ese dominio que permiten otras descripciones en él.

vii) *La autoconciencia surge del lenguaje*. Dado que para un sistema viviente en su operación como sistema cerrado no hay interior ni exterior, no dispone de manera alguna de efectuar la diferenciación. Sin embargo, en el lenguaje una diferenciación semejante surge como una coordinación consensual de acciones determinada en la que los participantes son recursivamente producidos como diferenciaciones de sistemas de diferenciación. Cuando esto sucede surge la autoconciencia como dominio de diferenciaciones en el cual los observadores participan en las distinciones consensuales de sus participaciones en el lenguaje a través de la expresión mediante el lenguaje. De todo esto se desprende que el individuo sólo existe en el lenguaje, que uno mismo sólo existe en el lenguaje, y que la autoconciencia como fenómeno de autodiferenciación tiene lugar únicamente en el lenguaje. Más aún, de esto también se desprende que, dado que el lenguaje en tanto que dominio de coordinaciones consensuales de acciones es un fenómeno so-

cial, la autoconciencia es un fenómeno social, y como tal no tiene lugar dentro de los confines anatómicos de la existencia del cuerpo físico de los sistemas vivientes que lo generan, al contrario, resulta externo a ellos y corresponde a su dominio de interacciones como una forma de coexistencia.

viii) *Historia*. La significación o significado de cualquier comportamiento dado reside en las circunstancias de su ejecución, no en las características de la dinámica de estados del comportamiento de un sistema viviente, ni en ningún rasgo determinado del comportamiento en sí. En otras palabras, no es la complejidad de los estados internos de un sistema viviente o de su sistema nervioso, ni ningún aspecto del comportamiento en sí, lo que determina la naturaleza, significado, pertinencia o contenido de cualquier comportamiento dado, sino su colocación en el proceso histórico en marcha en el cual surge. Las más altas funciones humanas no tienen lugar en el cerebro; el lenguaje, el pensamiento abstracto, el amor, la devoción, la reflexión, la racionalidad, el altruismo, etc., no son rasgos de la dinámica de estados del ser humano en tanto que sistema viviente, ni de su sistema nervioso en tanto que red neuronal: son fenómenos histórico-sociales. Al mismo tiempo, la historia no forma parte de la dinámica de estados de un sistema viviente porque esto tiene lugar sólo en el presente, instante tras instante en la operación de su estructura en cambios que ocurren fuera del tiempo. La historia, el tiempo, el futuro, el pasado o el espacio existen en el lenguaje como formas de explicación del acontecer de la vida del observador, y comparten la participación del lenguaje en todo esto. Por lo tanto, es precisamente en la explicación del acontecer de la vida a través de las coherencias del lenguaje como un observador, u observadora, puede sostener que la estructura de un sistema viviente que determina sus cambios de estado en el presente, siempre abarca su historia de interacciones porque continuamente surge en el presente dentro de una deriva estructural contingente a tal historia.

ix) *El sistema nervioso extiende el dominio de estados del sistema viviente*. Para los sistemas vivientes el operar en el lenguaje la diversidad y la plasticidad de sus estados internos debe encajar con la diversidad de las circunstancias cambian-

tes generadas en su coordinación consensual recursiva de acciones. En otras palabras, a pesar de que el lenguaje no tiene lugar dentro de la existencia del cuerpo físico del sistema viviente, la estructura del sistema viviente debe necesariamente proporcionar la diversidad y plasticidad de estados requeridas para que tenga lugar. El sistema nervioso participa en esto al extender el dominio de estados del organismo a través de la riqueza y recursividad de su dinámica como red cerrada de relaciones cambiantes de actividades neuronales (ver Maturana, 1983), y al extender en el organismo el dominio de sus cambios de estados que siguen en él un derrotero que depende de ambos, sus propios cambios de estados y sus interacciones en el medio. Y esto es lo que hace el sistema nervioso: *a*) al admitir las interacciones del organismo como perturbaciones ortogonales del medio, condición que hace su deriva estructural en tanto que red celular, así como la deriva celular del organismo y su participación en la generación del comportamiento, dependientes de la historia de esas interacciones; y *b*) al admitir las interacciones ortogonales de los componentes del organismo, condición que hace su deriva estructural en tanto que red celular, y la deriva estructural del organismo y su participación en la generación del comportamiento, recursivamente dependiente de la dinámica de los cambios estructurales del organismo. El resultado de todo esto para el organismo (incluido el sistema nervioso) es la posibilidad de la participación recursiva de su dinámica de estados a través de su comportamiento, si posee suficiente plasticidad en el sistema nervioso y participa en un dominio de interacciones recurrentes suficientemente grande con otros organismos. En efecto, esto es lo que permite la producción del lenguaje al surgir éste cuando la recursividad interna de la dinámica de estados del sistema nervioso se acopla con la recurrencia de coordinaciones consensuales sociales de acciones, lo que da origen a la recursión de coordinaciones consensuales como proceso en marcha en la generación del comportamiento social.

El actual acoplamiento recursivo de los cambios estructurales y conductistas que dan origen al lenguaje, es posible porque un sistema determinado por la estructura existe en dos dominios de fenómenos que no se intersectan a través de es-

tructuras, principalmente, en su dominio de estados y en su dominio de intersecciones. Es nuestra doble existencia básica como sistemas determinados por la estructura en dos dominios de fenómenos acoplados ortogonalmente, pero que no se intersectan, lo que nos permite en nuestra operación del lenguaje generar sin cesar dominios de fenómenos ortogonalmente dependientes, pero que no se intersectan, en el acontecer de nuestra vida.

x) *La observación tiene lugar en el lenguajear.* El sistema nervioso es una red cerrada de elementos neuronales activos que interactúan entre sí (neuronas, efectores y receptores) que se hallan estructuralmente realizados como componentes celulares del organismo. En tal calidad este sistema opera como una red cerrada de relaciones cambiantes entre sus componentes; esto es, resulta constitutivo de la organización del sistema nervioso que cualquier cambio de relaciones de actividad entre sus componentes deba conducir a más cambios de relaciones de actividad entre ellos, y que en ese sentido debería operar sin entradas ni salidas. Por lo tanto, cualquier acción sobre el entorno que un observador ve como resultado de la operación del sistema nervioso, es un rasgo de los cambios estructurales que tienen lugar en ese entorno como red celular (contracción muscular, secreción glandular), y no un rasgo de su operación como tal. En efecto, la operación del sistema nervioso y las acciones del organismo tienen lugar en dominios de fenómenos que no se intersectan realizados por estructuras ortogonalmente relacionadas. De manera similar, cualquier perturbación del medio que interfiere con el organismo es una perturbación en la estructura del sistema nervioso, no una entrada en su dinámica de estados, y si esto cambia sucede así porque la estructura del sistema nervioso cambia de manera contigente a la perturbación, no porque admita una entrada en su operación. Como resultado de esto, todo lo que tiene lugar en el sistema nervioso es una danza de relaciones cambiantes de actividades neuronales que en el dominio del acoplamiento estructural desde donde el observador, u observadora, contempla el organismo aparece como una danza de cambiantes configuraciones de correlaciones de efector/sensor. Un observador, u observadora, que ve una correlación efec-

tor/sensor como un comportamiento adecuado lo hace así porque contempla el organismo en el dominio del acoplamiento estructural en el cual el comportamiento diferenciado tiene lugar en el flujo de su conservación de adaptación. El organismo en su operación no actúa sobre el entorno, ni el sistema nervioso opera con una representación de un organismo en la generación del comportamiento adecuado del organismo; el entorno existe sólo para el observador, u observadora (ver sección 6, párrafo xiii), y en tal sentido es un fenómeno del lenguajear.

Que el sistema nervioso deba operar como una red cerrada de relaciones cambiantes de actividad entre sus componentes, y no con representaciones de un entorno, tiene dos consecuencias fundamentales:

a) Para la operación del sistema nervioso todo es lo mismo. O, para decirlo en otras palabras, todo lo que tiene lugar en la operación del sistema nervioso son cambios de relaciones de actividad entre sus componentes, y el sistema nervioso no diferencia en su operación si sus cambios de estado surgen a través de su dinámica interna o como resultado de cambios estructurales provocados en él a través de lo que un observador, u observadora, ve como perturbaciones estructurales externas.

b) Para el observador el organismo opera en muy diferentes acoplamientos estructurales que se intersectan operacionalmente en el dominio de estados del sistema nervioso a través de las perturbaciones estructurales generadas en él por las interacciones del organismo en estos diferentes dominios. Como resultado de esto, varias cosas suceden que son relevantes para el entendimiento de los dominios de realidad que el observador produce (ver las secciones subsiguientes). Primeramente, un observador, u observadora, siempre puede abordar un estado de actividad del sistema nervioso (una configuración de cambios de relaciones de actividad) que surge como resultado de una interacción determinada del organismo, como una representación de esa intersección, y lo hace así al constituir el dominio de descripciones como un dominio de metafenómenos en el cual ambos son diferenciados

juntamente. En segundo lugar, los diferentes estados de actividad del sistema nervioso que para un observador, u observadora, representan interacciones del organismo en dominios de fenómenos que no se intersectan (diferentes dominios de acoplamientos estructurales), pueden afectarse unos a otros y dar origen a comportamientos del organismo que constituyen metadominios de relaciones entre los fenómenos que tienen lugar en esos dominios de fenómenos que no se intersectan. En tercer lugar, los metadominios de relaciones establecidos a través de su intersección operacional en el dominio de estados del sistema nervioso por la operación del organismo en sus diferentes dominios de acoplamiento estructural, constituyen, a través de los comportamientos que estas intersecciones generan, nuevos dominios de acoplamiento estructural del organismo que no se intersectan con otros. Y, en cuarto lugar, la intersección operacional de los diferentes dominios de interacciones (diferentes dominios de acoplamiento estructural) de un organismo en la operación de su sistema nervioso, le permite operar en interacciones recurrentes con otros organismos en la continua generación recursiva de metadominios de relaciones que se vuelven dominios de fenómenos por su propio derecho en el flujo en marcha de esas interacciones recurrentes. El resultado de todo esto es la posibilidad de la constitución del observador cuando dos o más organismos generan la observación en sus coordinaciones consensuales recursivas de acciones, al operar referencias recíprocas para la constitución de metadominios de relaciones en sus interacciones recurrentes en marcha. Asimismo como resultado de esto, observar es operar en el lenguaje con coherencias operacionales producidas en el lenguaje. O, para decirlo con otras palabras, dado que la operación del sistema nervioso aparece en el dominio de operación del organismo como correlaciones sensorio/receptoras, el hecho de observar equivale a las coordinaciones de la existencia física de los cuerpos de los observadores a través de su generación de una coreografía de correlaciones entrelazadas de un modo sensorio/receptor. De hecho, todo lo que hay es para la operación del sistema nervioso del observador en su observación; es su dinámica cerrada de relaciones cambiantes entre sus componentes neurona-

les. Sólo es para el observador, u observadora, que mira dos o más organismos que interactúan en su praxis de vivir, que las correlaciones sensorio/receptoras de éstos quedan de manifiesto como participantes recursivos uno con otro en una red de correlaciones recursivas sensorio/efectoras constituidas a través de las interacciones ortogonales de sus sistemas nerviosos. Y, finalmente, sólo es para el observador que tal red de correlaciones recursivas sensorio/efectoras se vuelve lenguaje, y un metadominio con respecto a la operación del sistema nervioso donde las explicaciones y la observación tienen lugar, cuando se vuelve un sistema recursivo de coordinaciones consensuales de acciones consensuales.

10. El dominio físico de la existencia

Un dominio de existencia es un dominio de coherencias operacionales ocasionado por la diferenciación de una unidad por parte de un observador, u observadora, en su praxis de vivir. En tal calidad, un dominio de existencia surge como el dominio de la validez operacional de las propiedades de la unidad diferenciada si es una unidad simple, o como dominio de validez de las propiedades de los componentes de la unidad diferenciada si ésta es una unidad compuesta. Como consecuencia de lo cual la diferenciación de una unidad implica su dominio de existencia como unidad compuesta que lo incluye como componente. Por lo tanto, hay tantos dominios de existencia como clases de unidades un observador pueda producir en su operación de diferenciación. En estas circunstancias, dado que la noción de determinismo se aplica a la operación de las propiedades de los componentes de una unidad en su composición (ver secciones 6 x, y 7 iv), todos los dominios de existencia, en tanto que entidades compuestas que incluyen las unidades que las especifican, conforman sistemas deterministas en el sentido arriba indicado. Esto tiene ciertas consecuencias para nosotros como sistemas vivientes que existen en el lenguaje, y para las explicaciones que generamos en tal calidad. Las siguientes son algunas de ellas.

i) Nuestro dominio de existencia como unidades compuestas que somos en tanto sistemas autopoyéticos moleculares, es el dominio de existencia de nuestras moléculas componentes, e implica todas las coherencias operativas propias de nuestra existencia molecular. Por lo tanto, nuestra existencia como sistemas autopoyéticos implica la satisfacción de todos los constreñimientos que la diferenciación de moléculas acarrea, y nuestra operación como sistemas moleculares implica el determinismo impuesto en la diferenciación de moléculas.

ii) Si diferenciamos las moléculas como entidades compuestas, las moléculas existen en el dominio de existencia de sus componentes, y en tal calidad su existencia implica la satisfacción del determinismo que la diferenciación de la última implica. Lo mismo se aplica a la descomposición de los componentes de moléculas, y así recursivamente. Dado que las unidades y sus dominios de existencia se producen y especifican en su diferenciación en el acontecer de la vida del observador, u observadora, el único límite para la recursión en las diferenciaciones es el límite de la diversidad de experiencias del observador en el acontecer de su vida (praxis).

iii) Dado que el observador, u observadora, como sistema viviente es una unidad compuesta, el observador, u observadora, hace diferenciaciones en sus interacciones como sistema viviente a través de la operación de las propiedades de sus componentes. Si el observador, u observadora, utiliza un instrumento, entonces sus diferenciaciones tienen lugar a través de la operación de las propiedades del instrumento como si éste fuera uno de sus componentes. El resultado de esto es que un observador, u observadora, no puede hacer diferenciaciones fuera de su dominio de existencia como unidad compuesta.

iv) Las descripciones son series de diferenciaciones consensuales sujetas a diferenciaciones consensuales recursivas en una comunidad de observadores. Los observadores operan en el lenguaje sólo a través de sus interacciones recursivas en el dominio del acoplamiento estructural en el cual recursivamente coordinan acciones consensuales como operaciones en sus dominios de experiencia a través de la praxis de vivir. Por lo tanto, todas las interacciones en el lenguaje entre observadores

tienen lugar a través de la operación de las propiedades de sus componentes como sistemas vivientes en el dominio de su acoplamiento estructural recíproco. O, dicho de otra forma, nosotros como seres humanos operamos en el lenguaje sólo a través de nuestras interacciones en nuestro dominio de existencia como sistemas vivientes, y no podemos hacer descripciones que impliquen interacciones fuera de este dominio. Como consecuencia de lo anterior, a pesar de que el lenguaje, como dominio de distinciones consensuales recursivas, está abierto a un sinfín de recursiones, el lenguaje es un dominio operativo cerrado en el sentido de que no es posible salirse del lenguaje a través del lenguaje, y las descripciones no pueden ser caracterizaciones de entidades independientes.

v) Dado que todo lo dicho es dicho por un observador a otro observador, y dado que los objetos (entidades, cosas) surgen en el lenguaje, no podemos operar con objetos (entidades o cosas) como si existieran fuera de las diferenciaciones de las diferenciaciones que los constituyen. Más aún, como entidades en el lenguaje los objetos son producidos como elementos explicativos en la explicación de las coherencias operativas del acontecer de la vida dentro del cual el lenguajear tiene lugar. Sin los observadores nada existe, y con los observadores todo lo que existe existe en las explicaciones.

vi) Al poner nosotros entre paréntesis la objetividad porque reconocemos que empíricamente no podemos diferenciar entre lo que socialmente llamamos percepción e ilusión, aceptamos que la existencia está especificada por una operación de diferenciación: *nada existe antes que su diferenciación*. En este sentido, casas, personas, átomos o partículas elementales no son diferentes. Incluso en este sentido, la existencia como explicación de la praxis de vivir del observador, es un fenómeno cognoscitivo que refleja la ontología de la observación en tal praxis de vivir, y no un alegato acerca de la objetividad. Por lo tanto, con la objetividad entre paréntesis una entidad no tiene continuidad más allá o fuera de la especificada por las coherencias que constituyen su dominio de existencia al ser éste producido en su diferenciación. Sostener que la casa a la que regreso cada noche desde el trabajo es la misma que dejé en la mañana, o que cada vez que veo a mi madre veo a la misma

persona que me dio la vida, o que todos los puntos de la trayectoria de un electrón en una cámara cerrada son rastros dejados por el mismo electrón, son afirmaciones que constituyen aseveraciones cognoscitivas que definen la uniformidad en la diferenciación de la unidad (casa, madre o electrón) como se especifica esto en la operación de distinción que la produce junto con su dominio de existencia. Dado que de acuerdo con todo lo que he dicho las aseveraciones cognoscitivas no son, y no pueden ser, aseveraciones acerca de las propiedades de objetos independientes, la uniformidad necesariamente siempre resulta ser una reflexión del observador al observar en el dominio de la existencia que produce el observador, u observadora, en sus diferenciaciones. Más aún, dado que ninguna entidad puede ser diferenciada fuera de su dominio de existencia en tanto que dominio de coherencias operativas en el cual es posible, cada diferenciación especifica un dominio de existencia como un dominio de diferenciaciones posibles; esto es, cada diferenciación especifica un dominio de existencia como un versum en el multiversa, o para decirlo coloquialmente, cada diferenciación especifica un dominio de la realidad.

vii) Una explicación científica implica la proposición de un mecanismo (o entidad compuesta) que, si se realiza, generaría el fenómeno por ser explicado en el dominio de las experiencias (praxis o acontecer de la vida) del observador (ver sección 4). El carácter generativo de la explicación científica le es constitutivo. En efecto, esta condición ontológica en la ciencia lleva consigo la legitimidad del carácter fundador del dominio de los fenómenos en el cual el mecanismo explicativo generativo tiene lugar, lo mismo que la legitimidad de abordar cada entidad diferenciada como una unidad compuesta, preguntándose por el origen de sus propiedades en su organización y estructura. Y porque esto también es el caso de nuestras explicaciones de sentido común en nuestra operación efectiva en la vida cotidiana, parece natural para nosotros preguntar por un sustrato independiente del observador independiente del observador como último medio en el cual todo tiene lugar. Pero, a pesar de que es una necesidad epistemológica esperar tal sustrato, constitutivamente no podemos afirmar su existencia diferenciándola como una entidad compuesta y caracterizándola

en términos de sus componentes y de las relaciones entre componentes. A fin de hacer esto tendríamos que describirla, esto es, tendríamos que producirla en lenguaje y darle forma en el dominio de las coordinaciones consensuales recursivas de acciones en el cual existimos como seres humanos. Sin embargo, hacer esto sería equivalente a caracterizar el sustrato en términos de entidades (cosas, propiedades) que surgen a través de la expresión mediante el lenguaje, y las cuales, como diferenciaciones consensuales de coordinaciones de acciones consensuales, constitutivamente no son el sustrato. Por medio del lenguaje permanecemos en el lenguaje, y perdemos el sustrato tan pronto intentamos expresarlo mediante el lenguaje. Necesitamos el sustrato por razones epistemológicas, pero en el sustrato no hay objetos, entidades ni propiedades; en el sustrato no hay nada (ninguna cosa) porque las cosas pertenecen al lenguaje. En otras palabras, nada existe en el sustrato.

viii) Las diferenciaciones tienen lugar en el dominio de las experiencias, en el acontecer o en la praxis de vivir del observador en tanto que ser humano. Por esta razón, el dominio de coherencias operativas que un observador produce en su diferenciación de una unidad como su dominio de existencia, también ocurre en su dominio de experiencias en tanto que ser humano como parte de su praxis de vivir. Por lo tanto, dado que el lenguaje es operación en un dominio de coordinaciones consensuales recursivas de acciones consensuales en el dominio de experiencias de los observadores en tanto que seres humanos, todas las dimensiones de los dominios de experiencias de los observadores existen en el lenguaje como coordinaciones de acciones entre observadores. De esta forma, todas las descripciones constituyen configuraciones de coordinaciones de acciones en algunas dimensiones de los dominios de las experiencias de los miembros de una comunidad de observadores en deriva estructural ontogenética. La física, la biología, las matemáticas, la filosofía, la cocina, la política, etc., son todas diferentes dominios de la expresión mediante el lenguaje, y en tal calidad todas son diferentes dominios de coordinaciones consensuales recursivas de acciones consensuales en la praxis o acontecer de la vida de los miembros de una comunidad de observadores. En otras palabras, es solamente en tanto

que dominios diferentes del lenguajear que la física, la biología, la filosofía, la cocina, la política o cualquier dominio cognoscitivo existen. Sin embargo, esto no significa que todos los dominios cognoscitivos sean lo mismo; sólo significa que los diferentes dominios cognoscitivos existen en tanto que son producidos en el lenguaje, y que el lenguajear los constituye. Hablamos como si estas cosas existieran en ausencia del observador, como si el dominio de coherencias operacionales que producimos en una diferenciación operara como opera en nuestras diferenciaciones sin considerarlas. Ahora sabemos que esto no es constitutivamente el caso. Hablamos, por ejemplo, como si tiempo y materia fueran dimensiones independientes del espacio físico. Sin embargo, queda de manifiesto en mi explicación del fenómeno del conocimiento que no son ni pueden serlo. En efecto, tiempo y materia son explicaciones de algunas coherencias operacionales de los dominios de existencia producidos en las diferenciaciones que constituyen la comunicación en marcha mediante el lenguaje de la praxis de vivir de los miembros de una comunidad de observadores. Por lo tanto, el tiempo, con el pasado, el presente y el futuro, surge como un rasgo de un mecanismo explicativo que generaría lo que el observador, u observadora, experimenta como fenómenos no simultáneos y sucesivos, y la materia surge como un rasgo de un mecanismo explicativo que generaría lo que el observador, u observadora, experimenta como diferenciaciones simultáneas mutuamente impenetrables. Sin observadores nada puede ser dicho, nada puede explicarse, nada puede afirmarse..., de hecho, sin observadores nada existe porque la existencia se especifica en la operación de diferenciación del observador. Por razones epistemológicas nos preguntamos por un sustrato que pudiera proporcionar una justificación o validación definitiva e independiente de la diferenciabilidad, pero, por razones ontológicas, tal sustrato queda más allá de nuestro alcance como observadores. Todo lo que podemos decir ontológicamente acerca del sustrato que necesitamos por razones epistemológicas, es que permite lo que permite, y que permite todas las coherencias operativas que producimos en el acontecer de la vida en tanto que existimos en el lenguaje.

ix) Al operar en el lenguaje operamos en un dominio de

acoplamiento estructural recíproco en nuestro dominio de existencia como unidades compuestas (sistemas autopoyéticos moleculares), esto es, operamos en el dominio de existencia de nuestros componentes. Por lo tanto, cualquier cosa que digamos, cualquier explicación que propongamos, sólo puede implicar diferenciaciones que comprendan la operación de nuestros componentes en su dominio de existencia en tanto que operamos como observadores dentro del lenguaje. Consecuentemente, es en el dominio donde existimos como unidades compuestas el dominio donde diferenciamos las moléculas, los átomos o las partículas elementales como entidades que producimos en el lenguaje a través de operaciones de diferenciación que las especifican y de las coherencias operativas de sus dominios de existencia. Si lo que llamamos el dominio físico de la existencia es el dominio donde los físicos diferencian las moléculas, los átomos o las partículas elementales, entonces nosotros en tanto que sistemas vivientes especificamos el dominio de la existencia física como nuestro dominio cognoscitivo límite al operar como observadores en el lenguaje, interactuando en el dominio de existencia de nuestros componentes al producirla como una explicación del acontecer de nuestra vida. No existimos en un dominio preexistente de existencia física: lo producimos y especificamos al existir como observadores. La experiencia del físico, sea su ciencia física clásica, relativista o cuántica, no refleja la naturaleza del *universo*, refleja la ontología del observador en tanto que sistema viviente que al operar en el lenguaje produce las entidades físicas y las coherencias operativas de sus dominios de existencia. Einstein hizo la afirmación de que «las teorías científicas (explicaciones) son creaciones libres de la mente humana», y entonces, en lo que parecía revelar una paradoja, él planteó la pregunta «¿Cómo es eso, si ese es el caso, de que el universo resulta inteligible a través de ellas?». En este artículo he mostrado que no hay paradoja si uno revela la ontología de la observación y la ontología de las explicaciones científicas al poner a la objetividad entre paréntesis. En efecto, he mostrado que la explicación científica implica: *a*) la proposición de un fenómeno por ser explicado, producido como tal *a priori* en la praxis de vivir (dominio de las experiencias) del observador; *b*) la proposición

de un mecanismo generativo *ad hoc*, también producido *a priori* en la praxis de vivir del observador, que si le fuera permitido operar generaría el fenómeno que se explica como una consecuencia para ser presenciada por el observador, u observadora, en su praxis de vivir; *c*) la coherencia operativa de las cuatro condiciones operativas que constituyen su criterio de validación, al realizarse en la praxis de vivir del observador; y *d*) la superficialidad e impertinencia de la suposición de objetividad. De todo esto se desprende que el mecanismo explicativo propuesto en una explicación científica es constitutivamente «una creación libre de la mente humana» porque resulta producido constitutivamente *a priori* en la praxis de vivir del observador, el cual no es sino lisa y llanamente el carácter generativo *ad hoc* del fenómeno explicado. De todo esto también se desprende que una explicación científica constitutivamente explica el universo (versum) en el cual tiene lugar porque ambos, el mecanismo explicativo y el fenómeno que se explica, ocurren, en una relación generativa, como fenómenos que no se intersectan del mismo dominio operacional de la praxis de vivir del observador. O, en otras palabras, también se desprende de todo esto que dado que la operación de diferenciación especifica la entidad diferenciada y su dominio de existencia, que una explicación científica constitutivamente explica el universo (versum) en el cual tiene lugar porque trae consigo el dominio de coherencias operacionales (el versum del multiversa) de la praxis de vivir del observador que lo hace inteligible. Estrictamente, entonces, sin paradoja, las explicaciones científicas no explican un mundo o universo independiente, explican la praxis de vivir (el dominio de las experiencias) del observador que hace uso de las mismas coherencias operativas que la constituyen en el lenguaje. Es el punto donde la ciencia es poesía.

11. **Realidad**

La palabra realidad viene del latín *res* que significa objeto (cosa), y comúnmente se usa para dar a entender la objetividad que no está entre paréntesis. Lo real, y a veces lo realmente real, tiene la intención de ser eso que existe independiente-

mente del observador. Ahora sabemos que los conceptos implicados en esta forma de hablar no pueden sostenerse. Los objetos, las cosas, surgen en el lenguaje cuando una coordinación consensual de acciones, al ser diferenciadas consensualmente en una recursión de coordinaciones consensuales de acciones, oscurece las acciones que coordina en la praxis de vivir en un dominio consensual. Dado que de acuerdo con esto un objeto, una unidad, se produce en el lenguaje en una operación de diferenciación que es una configuración de coordinaciones consensuales de acciones, cuando un objeto es diferenciado en el lenguaje, su dominio de existencia como dominio coherente de coordinaciones consensuales de acciones se vuelve un dominio de objetos, un dominio de realidad, un versum del multiversa tal que todo lo que hay en él es todo lo que está implicado en las coordinaciones consensuales de acciones que lo constituyen. Cada dominio de existencia es un dominio de realidad, y todos los dominios de realidad son dominios de existencia igualmente válidos producidos por un observador, u observadora, como dominios de acciones consensuales coherentes que especifican todo lo que hay en ellos. Una vez producido un dominio de realidad, el observador, u observadora, puede abordar los objetos o entidades que lo constituyen como si fueran todo lo que hay y como si existieran independientemente de las operaciones de diferenciación que los producen. Y esto es así porque un dominio de realidad es producido en la praxis de vivir del observador como un dominio de coherencias operacionales que no requiere justificación interna.

De todo esto se desprende que un observador, u observadora, que opera en un dominio de realidad necesariamente opera en un dominio de acciones efectivas, y que otro observador, u observadora, sostiene que el primero comete un error o cae en una ilusión sólo cuando esto comienza a operar en un dominio de realidad diferente del que el observador, u observadora, esperaba. Por tanto, si nosotros especificamos la operación de diferenciación de los fantasmas, entonces los fantasmas existen, son reales en el dominio de existencia producido en su diferenciación y nosotros podemos llevar a cabo acciones efectivas con ellos en ese dominio, pero ellos no son reales en ningún otro dominio. En efecto, todo es una ilusión fuera de

su dominio de existencia. En otras palabras, cada dominio de realidad como dominio de coherencias operacionales producido en el acontecer de la vida del observador en el lenguaje, es un dominio cerrado de acciones consensuales, esto es, un dominio cognoscitivo; y a la inversa, cada dominio cognoscitivo como dominio de coherencias operativas es un dominio de realidad. Lo que resulta extraño, tal vez, sea que a pesar de los diferentes dominios de realidad vistos por el observador, u observadora, como dominios diferentes de coordinaciones de acciones en un entorno, son vividos por el observador, u observadora, como diferentes dominios de la comunicación mediante el lenguaje que difieren sólo a través de su transformación progresiva en las diferentes circunstancias de recursión en las cuales surgen. Nosotros como observadores podemos explicar esto ahora al decir que, cuando operamos en el lenguaje a través de nuestras interacciones consensuales en el acontecer de la vida de una comunidad de observadores, nuestra deriva estructural en el acontecer de nuestras vidas se vuelve dependiente del derrotero de esas interacciones consensuales, y que esto tiene lugar de una manera que mantiene la transformación del acontecer de nuestro vivir como algo congruente con el dominio de realidad que producimos en esa comunidad de observadores, o bien nos desintegramos en tanto que miembros de ella. Esto es lo que nos permite ser, como sistemas de observación, sistemas capaces, a través del lenguaje, de una generación recursiva interminable de nuevos dominios cognoscitivos (nuevos dominios de realidad) como nuevos dominios de praxis de observación de nuestras derivas estructurales continuas en tanto que sistemas vivientes.

12. **Autoconciencia y realidad**

El yo surge dentro del lenguaje en la recursión lingüística que produce el observador, u observadora, como entidad en la explicación de su operación en un dominio de diferenciaciones consensuales. El autoconocimiento surge en el lenguaje en la recursión lingüística que produce la diferenciación del yo como entidad en la explicación de la operación del observador

en la diferenciación del yo de otras entidades en un dominio consensual de diferenciaciones. Como resultado de esto, la realidad surge con la autoconciencia en el lenguaje como explicación de la diferenciación entre el yo y el no-yo en la praxis de vivir del observador. El yo, la autoconciencia y la realidad existen en el lenguaje como explicaciones del acontecer de la vida del observador, u observadora. En efecto, el observador, u observadora, en tanto que ser humano en el lenguaje es primero con respecto al yo y a la autoconciencia, y éstos surgen al operar el observador, u observadora, en el lenguaje y explicar sus experiencias, su praxis de vivir como tales. Que las entidades producidas en nuestras explicaciones deban tener una presencia inevitable en nuestro dominio de existencia, se debe a que nosotros nos realizamos como observadores al distinguirlas en el dominio de coherencias operacionales que definen mientras las diferenciamos. No nos topamos contra un muro en nuestra praxis de vivir porque existimos como sistemas vivientes en el mismo dominio de las coherencias operacionales en las cuales un muro existe como entidad molecular, y un muro es diferenciado en tanto que unidad compuesta en el espacio molecular como esa entidad a través de la cual no podemos marchar como entidades moleculares.

El observador es primero, no el objeto. Mejor, observar se da en la praxis de vivir en el lenguaje, y nosotros ya estamos en el lenguaje cuando comenzamos a reflexionar en él. Materia, energía, ideas, nociones, mente, espíritu o dios, como proposiciones explicativas implican diferentes maneras de vivir del observador, u observadora, en la recursiva conservación de la adaptación en los dominios de coherencias operacionales producidas en sus distintas diferenciaciones. Por tanto, cuando el observador, u observadora, opera con la objetividad que no está entre paréntesis, él o ella operan en una avenida explicativa que implica abandonar la indiferenciabilidad empírica entre lo que llamamos percepción e ilusión, y cuando él o ella operan con la objetividad que no está entre paréntesis operan en una avenida explicativa que implica aceptar esta indiferenciabilidad como punto de partida. En la trayectoria explicativa de la objetividad que no está entre paréntesis, los observadores, el lenguaje y la percepción no pueden explicarse científicamente porque surge

una contradicción con el determinismo estructural del sistema viviente, mientras que con la objetividad entre paréntesis no hay tal contradicción. Al operar dentro de un dominio de realidad, uno puede operar con la objetividad que no está entre paréntesis sin contradicción alguna, pero cuando surge un desacuerdo con otro observador, u observadora, y uno piensa que no se trata de un simple error de lógica, uno está forzado a reclamar un acceso privilegiado a una realidad objetiva para resolverlo, y a ocuparse de los errores como si fueran *equívocos* de lo que es. Si en circunstancias similares uno está operando con la objetividad entre paréntesis, uno descubre que las partes en desacuerdo operan en diferentes dominios de realidad, y que el desacuerdo desaparece sólo cuando comienzan a operar en el mismo dominio. Más aún, uno también descubre que los errores son cambios de dominio de realidad en la operación de un observador, u observadora, que sólo los advierte *a posteriori*. Finalmente, al operar con la objetividad que no está entre paréntesis no podemos explicar cómo un observador, u observadora, opera en la generación de una explicación científica porque damos por hecho las habilidades de quien observa. Contrariamente a esto, cuando operamos con la objetividad que está entre paréntesis, las explicaciones científicas y el observador, u observadora, se manifiestan como componentes de uno solo y cerrado mecanismo explicativo generativo, en el cual las propiedades y habilidades del observador, u observadora, se muestran para surgir en un dominio de fenómenos diferente al dominio donde operan sus componentes.

Nosotros seres humanos solamente existimos en tanto que entidades autoconscientes en el lenguaje. Sólo en la medida que existimos como entidades autoconscientes es que existe el dominio de la existencia física como nuestro dominio cognoscitivo límite en la explicación final del acontecer de la vida del observador humano. El dominio físico de la existencia resulta secundario al acontecer de la vida del observador humano, a pesar de que en la explicación de observar el observador humano surge del dominio físico de la existencia. En efecto, el entendimiento de la primacía ontológica de observación es básico para el entendimiento del fenómeno del conocimiento. La existencia humana es una existencia cognoscitiva y tiene lugar

a través del lenguajear, sin embargo, el conocimiento carece de contenido y no existe fuera de las acciones efectivas que la constituyen. Esta es la razón por la que nada existe fuera de las diferenciaciones del observador. Que el dominio físico de la existencia deba ser nuestro dominio cognoscitivo límite, no altera esto. La naturaleza, el mundo, la sociedad, la ciencia, la religión, el espacio físico, los átomos, las moléculas, los árboles..., todas estas cosas, efectivamente, son entidades cognoscitivas, explicaciones de la praxis o acontecer de la vida del observador, y en tal calidad, como esta misma explicación, sólo existen como una burbuja de acciones humanas que flotan en la nada. Cada cosa es cognoscitiva, y la burbuja del conocimiento humano cambia en el continuo acontecer de la recursiva participación humana en las derivas coontogenéticas y cofilogenéticas con los dominios de existencia que el observador, u observadora, produce en la praxis de vivir. Cada cosa es responsabilidad humana.

Las bombas atómica y de hidrógeno son entidades cognoscitivas. La explosión cósmica que dio origen al universo, o lo que sea que afirmemos de nuestra praxis de vida presente como origen del versum físico, es una entidad cognoscitiva, una explicación de la praxis de vivir del observador ligado a la ontología de la observación. Esa es su realidad. Nuestro acontecer de vida tiene lugar sin importar nuestras explicaciones, pero su derrotero se vuelve dependiente de nuestras explicaciones en tanto que ellas pasan a formar parte del dominio de existencia en el cual conservamos la organización y adaptación a través de nuestras derivas estructurales. Nuestro vivir tiene lugar en el acoplamiento estructural con el mundo que producimos, y el mundo que producimos es nuestro hacer como observadores en el lenguaje al operar nosotros dentro de él en acoplamiento estructural en la praxis de vivir. No podemos hacer nada fuera de nuestros dominios de acoplamiento estructural; no podemos hacer nada fuera de nuestros dominios de conocimiento. A esto se debe que nada de lo que hacemos en tanto que seres humanos resulte trivial, y todo lo que hacemos se vuelve parte del mundo que vivimos en tanto que lo producimos como entidades sociales en el lenguaje. La responsabilidad humana en el multiversa es total.

PERCEPCIÓN: CONFIGURACIÓN CONDUCTUAL DEL OBJETO*

(en colab. con Jorge Mpodozis Marín)

I. **Pregunta por la percepción**

Antecedentes

Corrientemente se habla en neurofisiología y psicología como si el fenómeno connotado con la palabra percepción consistiese en la computación de objetos ambientales hecha por el sistema nervioso a partir de la información captada por los órganos sensoriales del organismo en su interacción con el medio. En este proceso el sistema nervioso construiría una representación o abstracción del medio que le permitiría generar conductas adecuadas a las distintas circunstancias de interacción del organismo. Al mismo tiempo se habla como si las habilidades cognoscitivas del observador quedasen explicadas de la misma manera. Notemos que tal modo de hablar tiene un sentido operacional sólo bajo el supuesto de que existe un mecanismo mediante el cual el medio, al actuar sobre el organismo, especifica en éste cambios estructurales que lo representan. Dicho de otro modo, el supuesto de que la participa-

---

* Publicado en *Archivos de Biología y Medicina*, 20 (1987), de la Sociedad de Biología de Chile.

ción del sistema nervioso en la determinación de la conducta del organismo se da a través de la generación de una representación (o abstracción) interna del medio, necesariamente asume la operación de tal mecanismo. Que tal modo de hablar sobre la percepción y el operar el sistema nervioso no tiene un carácter meramente metafórico o didáctico, sino que revela una postura epistemológica implícita fundamental, lo ilustran las citas contenidas en el apéndice. Esta postura supone: *a*) que existe una realidad constitutivamente independiente del observador como operador que explica, y externa a éste como organismo; *b*) que el observador puede conocer tal realidad como resultado de sus interacciones con ella, aunque sólo sea deformada o parcialmente, y *c*) que las categorías descriptivas que usamos en nuestro discurso explicativo, tales como objetos, relaciones, estructura, pertenecen a tal realidad y no sólo a lo que el observador hace o dice.

El problema

En 1943, Roger Sperry realizó algunos experimentos de rotación de ojos en anfibios (4). En estos experimentos él mostró que los animales «recuperaban la vista», pero se orientaban en la conducta de captura de una presa con una desviación igual al ángulo en el que el ojo había sido rotado. Así, al rotar el ojo en 180 grados, el animal, ante una presa presentada en su campo visual anterior, gira y lanza su lengua como si la presa hubiese sido presentada en su campo visual posterior. Al interpretar este experimento, corrientemente se dice que el animal se equivoca y se pregunta si aprende a corregir su error. Tal interpretación implica el supuesto de que el animal apunta a una presa externa a él, y que se equivoca porque su mecanismo de captación de información y computación de la conducta está alterado. Entonces si al alterar la estructura del organismo alteramos la percepción, ¿en qué consiste el fenómeno que connotamos al hablar de percepción? Si la captación de información depende del instrumento, ¿qué fundamento tenemos para afirmar que lo que este muestra es algo que podemos decir es una característica de un objeto independiente de él?

Dificultad

Nosotros mantenemos, y las citas incluidas en el apéndice muestran, que el modo de hablar sobre los fenómenos perceptuales y el operar del sistema nervioso en términos de captación de información y formación de una representación del medio no es metafórico o didáctico sino revelador de un paradigma explicativo que es biológica y epistemológicamente inadecuado, y que lo es porque asume que los cambios que el organismo sufre en sus interacciones con el medio son determinados, de alguna manera, por éste. Nosotros pensamos que ello no es posible, pues, como ha sido expuesto en trabajos anteriores, el intento de explicar biológicamente (científicamente) a los seres vivos exige que ellos sean tratados como sistemas determinados estructuralmente, y tales sistemas no admiten interacciones instructivas (1, 2). En esta circunstancia, la pregunta por el fenómeno de la percepción queda abierta. Por otra parte, si el modo de hablar citado es sólo metafórico y didáctico, no tiene valor explicativo, y la pregunta por el fenómeno de la percepción también queda abierta. Nuestro propósito en este artículo es contestar tal pregunta mostrando el mecanismo que da origen a las situaciones que llamamos perceptuales, no sólo sin contradecir el determinismo estructural de los seres vivos, sino que utilizándolo en la explicación.

La pregunta

Como señalamos anteriormente, los seres vivos son constitutivamente sistemas dinámicos determinados estructuralmente, y como tales no admiten interacciones instructivas (1, 2). Como consecuencia de esto podemos afirmar: *a*) que todo lo que ocurre en un organismo surge en él en cada instante determinado por su estructura; *b*) que mientras el organismo existe como tal conserva su organización en una historia ininterrumpida de interacciones con el medio en el cual se realiza; *c*) que la existencia de un organismo como sistema dinámico consiste en un fluir de cambios estructurales que sigue un curso contingente a las interacciones que tiene en el medio bajo

condiciones de conservación de su correspondencia estructural con él, y que de otro modo se desintegra; *d*) que, debido a lo dicho en *a*, la estructura del organismo determina las configuraciones estructurales del medio con que se puede encontrar en sus interacciones con él, y *e*) que, también debido a *a*, las interacciones con el medio sólo pueden gatillar en el organismo cambios estructurales determinados en él (2). Todo esto implica que el medio no puede especificar lo que le ocurre a un organismo e invalida los fundamentos de cualquier concepción que hable de la percepción como de un proceso que revela, aunque sólo sea deformada o parcialmente, las características de una realidad independiente del organismo que percibe.

— ¿Qué ocurre entonces?

— ¿Qué es la percepción?

— ¿Cómo se configura el objeto que se dice que la percepción percibe?

II. Respuestas

Al responder a estas preguntas debemos darnos cuenta de que la conducta de un organismo es sólo una descripción que el observador hace de una secuencia de cambios posturales (estructurales) que éste exhibe en relación al medio en que es observado. Estos cambios posturales son expresión de la dinámica estructural del organismo, y surgen con participación del sistema nervioso cuando este existe. Dado que el observador distingue al organismo como un sistema que se mueve en un medio conservando necesariamente su correspondencia estructural (adaptación) con él (2, 5), el observador puede distinguir conductas que surgen en el organismo asociadas a sus interacciones. Es en el contexto de la asociación entre conducta y medio que esta distinción configura, que corrientemente se usa la palabra percepción, implicando que tales conductas surgen de la determinación del organismo (o de su sistema nervioso) a nivel del encuentro sensorial, por un objeto externo. Pero, por lo que hemos dicho, es aparente que el fenómeno que se connota con la palabra percepción no puede consistir en tal determinación, sino que consiste en una regularidad conductual que el organismo exhibe en su

operar en correspondencia estructural con el medio, y que el observador señala como distinguiendo a un objeto, al asociarla a la circunstancia ambiental que la desencadena. Aclaremos:

El organismo es un sistema determinado estructuralmente y, por lo tanto, en la interacción del organismo con el medio es el organismo el que determina cuál es la configuración estructural del medio que gatilla en él un cambio estructural. Debido a esto, el observador no puede caracterizar tal configuración estructural con independencia de lo que le pasa al organismo como consecuencia de la ocurrencia de una interacción. Por esto, es sólo mediante los cambios conductuales del organismo que un observador puede caracterizar al medio en términos de configuraciones estructurales que actúan como agentes perturbantes (perturbaciones) en la interacción. En otras palabras, es sólo a través de los cambios conductuales que el observador distingue en un organismo en la contingencia de una perturbación dada, que el observador puede caracterizar tal contingencia como un «objeto perturbante» y describirla como un objeto (algo independiente de) para el organismo. Finalmente, es esta asociación que el observador hace entre el «objeto perturbante» caracterizado por la conducta del organismo que lo configura, y tal conducta distinguida por él o ella de manera independiente, lo que constituye el fenómeno que en el vivir cotidiano se connota con la palabra percepción.

Notemos que la utilización que el observador hace de la conducta del organismo al describir a un agente perturbante, ya sea como un «objeto captado» o como una «fuente de información sensorial» que origina la percepción, implica conceptualmente un paradigma explicativo en el cual el organismo genera su conducta operando sobre representaciones del medio obtenidas mediante la captación de objetos externos a él. Sin embargo, como hemos visto, el organismo no puede operar así, ya que las perturbaciones sólo pueden gatillar en él cambios determinados en su estructura. La correspondencia estructural entre organismo y medio no surge de la determinación del organismo por el medio, sino que se da constitutivamente como condición de existencia del organismo en su dinámica histórica de interacciones con el medio, mientras conserva organización y adaptación (5).

III. Conclusiones

El fenómeno que connotamos con la palabra percepción no consiste, como el hablar neurofisiológico y psicológico usual implica, en la captación por el organismo de objetos externos a él. Tampoco consiste en la especificación, por parte del medio, de cambios en el organismo que den por resultado el que éste opere con una representación de aquél en la generación de su conducta. Contrariamente a esto, el fenómeno connotado con la palabra percepción consiste en la configuración que el observador hace de objetos perceptuales mediante la distinción de clivajes operacionales en la conducta del organismo, al describir las interacciones de este en el fluir de su correspondencia estructural en el medio. La armonía entre organismo y medio que se quiere rescatar con la noción usual de percepción, por lo tanto, es propia de este fluir de cambios estructurales del organismo en conservación de la adaptación, y fracasa cuando esta correspondencia estructural se pierde. El estudio de los fenómenos perceptuales como fenómenos cognoscitivos es, por tanto, el estudio de distintos momentos recurrentes del fluir estructural del organismo acoplado al fluir estructural del medio, como momentos de una historia de interacciones que implica la conservación de la correspondencia estructural entre organismo y medio. Todo lo dicho anteriormente se aplica a todos los organismos, incluso a nosotros mismos como observadores haciendo explicaciones y descripciones, pues nuestra condición de tales también surge en nuestro operar como seres vivos determinados estructuralmente. El que esto sea así, invalida cualquier intento de explicar los fenómenos cognoscitivos, incluso al lenguaje, como fenómenos asociados a una función connotativa o denotativa de una realidad independiente del observador.

IV. Reflexiones

Finalmente hay cuatro consideraciones que queremos hacer por las implicaciones en el ámbito operacional y epistemológico humano que la comprensión del fenómeno de la percepción debe tener:

a) La distinción que corrientemente hacemos entre ilusión y percepción se funda en el entendido de que la percepción es la experiencia de la captación de una realidad independiente del observador, mientras que la ilusión es una experiencia que se vive «como si» fuese una percepción, pero que ocurre en una conexión inadecuada con la realidad externa. Lo que hemos dicho muestra que tal distinción no es posible, puesto que constitutivamente no hay captación de un objeto externo en el fenómeno perceptual. Esto se ve corroborado en la vida cotidiana por el hecho de que la distinción entre ilusión y percepción se hace únicamente por referencia a otra experiencia distinta de la que se califica con esa distinción.

b) Ya que los objetos perceptuales surgen como configuraciones conductuales, el mundo de los objetos perceptuales compartidos pertenece al ámbito de las concordancias operaciones entre organismos, los cuales los constituyen en el devenir de su convivencia como configuraciones de sus concordancias conductuales. En otras palabras, si los objetos perceptuales quedan configurados por las conductas del organismo, el mundo de objetos perceptuales que se da en la convivencia de organismos, incluyendo al observador, sólo puede surgir de esta convivencia en tanto que los organismos operen generando y conservando su mutua correspondencia estructural. El que esto es así, es también aparente en la vida cotidiana en la cual sabemos que el mundo en común sólo surge en la comunidad del vivir.

c) El operar del observador en el lenguaje consiste en un modo de vivir en la recursión de coordinaciones conductuales que surgen en la comunidad del vivir (3), y que configuran un mundo de objetos perceptuales de la manera indicada en *b*. El lenguaje y el operar del observador, por lo tanto, no requieren ni dan origen a referencias a una realidad externa. El mundo de las descripciones y explicaciones del observador es un mundo de modos de convivencia generador de objetos perceptuales, en el cual el observador surge como uno de ellos al surgir el lenguaje (3). De allí la potencia generadora y transformadora del mundo que tienen el lenguaje y las explicaciones que se dan en él.

d) El que en el lenguaje manejemos objetos, como entida-

des determinadas estructuralmente independientes del observador, con las que configuramos descripciones y explicaciones del mundo que vivimos, no constituye una contradicción a nuestra explicación del fenómeno perceptual. En trabajos anteriores, uno de nosotros muestra que los objetos surgen con el lenguaje, y que como tales consisten en coordinaciones de acción en una comunidad de observadores, constituyendo, en último término, explicaciones de la espontaneidad del fluir de la experiencia con las coherencias operacionales de la experiencia (3, 5). Por lo mismo, los objetos perceptuales de que hablamos en este artículo son los objetos que surgen en el lenguaje, y pueden ser usados recursivamente en la explicación del fenómeno perceptual. En estas circunstancias, el determinismo estructural que respetamos y usamos en nuestra explicación pertenece al operar con objetos perceptuales como expresión de las coordinaciones operacionales de la experiencia del observador, y no viola las condiciones epistemológicas de nuestra explicación, ni valida un acceso a una realidad independiente.

Agradecimientos

Agradecemos lo que nunca se expresa adecuadamente pero que jamás se debe olvidar: la continua contribución que en la conversación han hecho con su inteligencia creativa y seriedad, Patricio Huerta, Rafael Panteón y Cecilia Babul.

Referencias

1. MATURANA, H. (1975): «The organization of the living: a theory of the living organization», *Internat. J. Man - Machine Studies*, 17, 313-332.
2. MATURANA, H. (1980): «Autopoiesis, Reproduction, Heredity and Evolution», en *Autopoiesis, Dissipative Structures and Spontaneous Social Order*, Milan Zeleny, AAAS Selected Simposium N.° 55, Westview, USA.
3. MATURANA, H. (1975): «Biology of Language: Epistemology of Re-

ality», en *Psychology and Biology of Language and Thought*, George Miller y Elizabeth Lenneberg, Academic Press.

4. SPERRY, R. (1943): «Effect of 180 degrees rotation of the visual field in visuo-motor coordination», *J. Exp. Zool.*, 92, 263-279.
5. MATURANA, H. y F.J. VARELA (1985): *El Árbol del Conocimiento*, Editorial Universitaria, Santiago, Chile.
6. LORENZ, K.Z. (1981): *The Foundation of Ethology*, Editorial Springer-Verlag, Nueva York.
7. MARTIN, J.H. (1981): en *Principles of Neural Sciences*, Eric R. Kandel y James H. Schwartz (eds.), Editorial Elsevier, North Holland.
8. MONOD, J. (1971): *Chance and Necessity: an Essay on the Natural Philosophy of Modern Biology*, Knopf, Nueva York.
9. MOUNTCASTLE, V.B. (1975): «The View from within: Pathways to the Study of Perception», *John Hopkins Medical Journal*, 136, 109.
10. SHEPHERD, G.M. (1983): *Neurobiology*, Oxford University Press.
11. YOUNG, J.Z (1987): *Philosophy and the Brain*, Oxford University Press.

PARTE CUARTA

ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

NEUROCIENCIA Y COGNICIÓN: BIOLOGÍA DE LO PSÍQUICO

Ante todo, quiero agradecer la invitación y la oportunidad de participar en esta reunión con huéspedes tan distinguidos. A ellos les ruego me disculpen que hable en castellano, pero confío en la habilidad de nuestros traductores.

Al hablar de Neurociencia y Cognición, voy a hablar poco de neurociencia y me voy a centrar en el tema del conocer. En verdad, la conferencia del Prof. Pribram me permite elegantemente no hablar de algo de lo que iba a hablar, porque él ya lo dijo o dijo muchas cosas en ese ámbito que sirven de referencia o fundamento para algunas de las cosas que yo voy a decir.

Para hablar del conocer voy a hablar de lo vivo, y al hablar de lo vivo, hablaré del determinismo estructural. También al hablar de conocimiento voy a hablar del sistema nervioso. Para hacer todo esto, sin embargo, quiero comenzar definiendo la naturaleza de la problemática que a mí me interesa. A mí me interesa explicar la experiencia. En el momento que cualquiera de nosotros se hace una pregunta sobre lo que fuere, sobre lo que uno llama el mundo natural, sobre la propia corporalidad, sobre las relaciones humanas, uno se hace la pregunta desde el encontrarse ya en el lenguaje y en la reflexión. De modo que, en un sentido estricto, uno siempre se pregunta ¿cómo es que vivo como vivo?, ¿cómo es que vivo el mundo que vivo?, ¿cómo

es que vivo las experiencias que vivo?, ¿cómo se explican las experiencias en las que me encuentro inmerso en el momento de preguntarme por ellas?, aunque uno crea que se pregunta por otra cosa. Nos encontramos inmersos en la experiencia como observadores operando en el lenguaje antes de que nos preguntemos por el lenguaje. Yo indico esto con frecuencia poniendo al observador en el observar como mi punto de partida (figura 1). Al hacer esto, señalo que el observador en el observador es cualquiera de nosotros, un ser humano en la praxis del vivir. Más aún, digo que preguntamos desde la praxis del vivir porque nos encontramos en el vivir, estamos viviendo cuando nos preguntamos por el vivir. Nos pasa todo lo que nos pasa en el suceder del vivir, en el experienciar de seres humanos en lenguaje. Pero, hay algo más todavía. Para contestar las preguntas por la experiencia hay dos caminos fundamentales que se diferencian según se hagan éstas desde el aceptar o no aceptar una cierta pregunta particular. Y esa pregunta particular es ¿cómo es que conozco y puedo hablar de conocer? Si soy un observador, ¿cómo opero como observador? Si me observo, si me distingo, si estoy en la experiencia del observar en el lenguaje, ¿cómo hago lo que hago al hacer eso? También puede uno no hacerse esas preguntas, y simplemente entrar a explicar su experiencia aceptando que uno puede hacer lo que hace como expresión de sus habilidades constitutivas como ser humano. Yo digo que el hacer o no hacer esta pregunta configura dos caminos explicativos fundamentalmente diferentes. Esto queda señalado en la figura 1.

La operación de explicar consiste en contestar una pregunta que pide una explicación como respuesta. Si cuando alguien me hace una pregunta que pide una explicación como respuesta yo contesto algo que esa persona no acepta, mi respuesta no es una explicación. La otra persona dice: «No, usted está equivocado», o «No, eso es una descripción». Es, pues, el otro el que define mi respuesta como una explicación o no según la acepte o no la acepte como tal. Seguramente yo digo para mí mismo: «Mi respuesta es una respuesta explicativa a la pregunta, y yo la acepto aunque el otro no lo haga». Cuando esto pasa, hay una discrepancia entre los dos escuchares: uno acepta mi respuesta y el otro no la acepta. El que acepta mi

respuesta la vive como una explicación, el otro no. Según esto, las explicaciones no lo son en sí y sólo tienen sentido en el ámbito de las relaciones humanas que coordinan. Además, es porque las explicaciones sólo tienen que ver con las relaciones humanas que el aceptar o no aceptar la pregunta por el observador tiene consecuencias diferentes que son fundamentales para el devenir de esas relaciones. Esto está indicando en la figura 1 con los signos de interrogación asociados a las flechas que apuntan al observador y la experiencia.

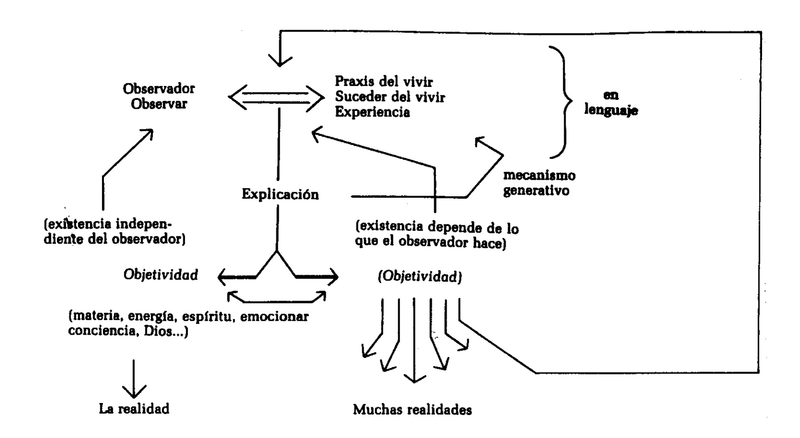


FIGURA 1. *Ontología del observar*

Las respuestas explicativas siempre son proposiciones de procesos o mecanismos generativos que si se les dejase operar darían origen en el observador, como resultado de ese operar, a las experiencias a explicar. Yo llamo a estas proposiciones, reformulaciones explicativas de las experiencias a explicar. De modo que en el momento en que uno acepta la pregunta por el observador, uno acepta que el operar del observador es reformulable en los términos indicados, y se compromete a proporcionar o, al menos, a estar dispuesto a escuchar una tal reformulación explicativa. En esas circunstancias, si soy científico, al aceptar la pregunta por el origen de las habilidades del observador acepto que éstas son reformulables en el contexto

de la satisfacción del criterio de validación que constituye a las explicaciones científicas. Si no acepto la pregunta por el observador, en cambio, opero, desde allí en adelante, en el supuesto implícito de que mis habilidades como observador son propiedades constitutivas de mi condición humana que se manifiesta en mi capacidad de hacer referencia a algo independiente de mí para validar mi explicar. Más aún, al no aceptar la pregunta por el observador, lo más que puedo hacer, aunque no me dé cuenta de ello, es describir sus habilidades, no explicarlas. En cambio, si acepto la pregunta por el observador, acepto que sus habilidades no son propiedades constitutivas de su ser, sino que resultan de algún proceso o mecanismo generativo que las constituye como resultado de su operar. Hay que agregar que el aceptar o no la pregunta por el origen de las habilidades del observador es un acto de preferencia, gusto o curiosidad, y, por lo tanto, sin justificación racional.

Surgen, entonces, los dos caminos explicativos que indico en la figura 1 al aceptar la pregunta por el observador. Uno es aquel en el que acepto que yo tengo de manera constitutiva la habilidad de hacer referencia a algo independiente de mí para validar mi explicar. Yo llamo a este camino explicativo el de la objetividad, y lo llamo así porque me conduzco en mi explicar como si hubiese objetos cuya existencia es independiente de lo que yo hago, y que yo puedo señalar para validar mi explicar. Este es el camino explicativo que adopta el Prof. Pribram cuando dice: «Yo creo en la realidad». Sin embargo, en un sentido estricto, el Prof. Pribram no necesita decir esto, pues al estudiar la neurobiología de la percepción como él lo hace, opera como si él pudiese afirmar: «La realidad existe con independencia de mí». Aun así él no parece completamente seguro, y admite un cierto grado de duda al decir también «creo», ya que al hacerlo pone un signo de interrogación sobre los fundamentos de su certidumbre. En este camino explicativo el observador opera como si no dudase de que puede hacer referencia a objetos o entes que existen con independencia de él o ella para validar su explicar.

Si acepto la pregunta por el observador, en cambio, acepto, quiéralo o no, que las habilidades del observador tienen que resultar de su biología. Esto es así porque lo que estoy aceptan-

do es la posibilidad de reformular las habilidades del observador en términos de un mecanismo generativo, y tal reformulación de las habilidades del observador pasará necesariamente por un análisis de las condiciones que acotan, reducen o suprimen esas habilidades, y pronto o tarde me voy a encontrar con que las interferencias con la biología interfieren con el observar. Una de esas interferencias es darle un mazazo en la cabeza a un observador alterando drásticamente su biología. Cuando eso pasa, se acaban las habilidades cognoscitivas de éste. El Prof. Pribram también acepta esto en la medida en que él plantea y nos plantea —como lo hizo hoy en la mañana— un análisis del sistema nervioso que revela las operaciones que éste hace en lo que él ve como un acto cognoscitivo. Más aún, en el momento en que uno acepta que la biología participa en el proceso de aquello que llamo «operar como observador», uno no puede evitar otro aspecto más de lo biológico: me refiero a la indistinguibilidad experiencial entre ilusión y percepción.

Esto quiero destacarlo haciendo referencia a un cierto experimento que fue hecho a comienzos de la década de los cuarenta por un distinguido biólogo norteamericano, Roger Sperry, y que consistió en rotar el ojo de una salamandra. Las salamandras son urodelos, anfibios con cola, que tienen la capacidad de regenerar el nervio óptico. Pero no sólo eso, las salamandras tienen tal capacidad de regeneración y restitución tisular que es posible sacarles completamente un ojo y reponérselo girado en cualquier ángulo. Si hacemos eso, ese ojo se reinstala en la órbita, cicatriza su conexión con ella, el nervio óptico se regenera conectándose nuevamente con el cerebro, el animal recupera la vista y, si no sabemos que la operación fue hecha, no notamos diferencia entre un animal normal y uno operado. No hay modo de detectar que fue hecha la operación cuando se sacó el ojo y se repuso en la misma posición que tenía al comienzo. Pero si uno saca el ojo y lo rota en 180°, también se reconstituye su conexión con la órbita, se regenera el nervio óptico, y el animal recupera la vista. Pero, ¿recupera la vista?, ¿qué es lo que recupera? Ciertamente recupera un espacio de respuesta frente a perturbaciones que podríamos llamar «visuales»: uno mueve la mano frente al animal, frente al ojo que ha sido rotado, y el animal reacciona; uno pone un

gusano en el espacio normalmente accesible a este animal para comer y reacciona, pero reacciona de una manera nueva, reacciona con una desviación de 180°. Así, si pongo un gusano al frente, el animal gira y tira su lengua hacia atrás; si pongo el gusano atrás el animal tira su lengua hacia adelante. Lo que pasa parece sorprendente: el animal se equivoca. ¿Sí?, ¿se equivoca?

Yo repetí este experimento cuando era estudiante en Inglaterra, en 1955, y me hice las mismas preguntas que Roger Sperry se había hecho. Estas preguntas son de dos clases: algunas son anatómicas, en relación a la regeneración del nervio óptico y la recuperación de su proyección central, y otras tienen que ver con el aprendizaje. Yo, como muchos otros, me pregunté: ¿Aprende la salamandra a corregir la puntería? La respuesta fue ¡No aprende! Pero más tarde, mucho más, casi diez años después, estudiando la visión de colores, me di cuenta de que esa era una pregunta engañadora, y me di cuenta de que la pregunta, ¿aprende la salamandra a corregir la puntería?, era una pregunta engañadora porque presupone que lo que la salamandra hace al tirar su lengua al comer, es apuntar a un objeto externo. En otras palabras, me di cuenta de que al preguntarme por la corrección de la puntería aceptaba implícitamente que la salamandra, al tirar su lengua, apuntaba al gusano, y ocultaba lo que el experimento de hecho revelaba. Y lo que el experimento revelaba es que lo que ocurre en la salamandra en el momento que ella tira su lengua en la captura de un gusano, es una correlación interna entre la actividad de una parte de su retina y la parte del sistema nervioso motor o efector que genera el movimiento de lanzamiento de la lengua. Para el operar del sistema nervioso de la salamandra es indiferente que se haya rotado o no el ojo después que se restablece la conexión retina cerebro; para el operar del observador, no. Es para el observador que el mundo ha sido girado al rotar el ojo de la salamandra. Es para el observador que la salamandra aparece apuntando con una desviación de 180°; ella no apunta. La salamandra hace exactamente lo mismo que hacía antes. Se muere de hambre si uno no la alimenta de manera forzada, ciertamente, pero ella en su operar hace exactamente lo mismo que hacía antes: una correlación sensomotora entre

la actividad de un área particular de la retina y el sistema motor de la lengua y el cuerpo.

Cuando cambié la pregunta sobre el operar de la salamandra, cuando dejé de preguntarme por el aprendizaje y la correlación de la puntería, y reconocí que el sistema nervioso operaba haciendo correlaciones internas, surgió para mí la pregunta por el conocer: ¿Qué es el fenómeno del conocer si el sistema nervioso opera haciendo correlaciones internas? o, en términos más precisos, ¿en qué consiste el acto cognoscitivo si el sistema nervioso opera haciendo correlaciones sensomotoras? Es cierto que la luz reflejada por el gusano constituía, de alguna manera, una instancia de perturbación en la retina; pero lo que el animal hacía al lanzar su lengua era una correlación interna, no un acto de apuntar, y su dinámica interna no tenía que ver con el origen de la luz sino con la parte de la retina que era perturbada con independencia del origen de tal perturbación.

Lo que pasa con la salamandra pasa con todos nosotros. Nosotros, *Homo sapiens sapiens*, en un sentido estricto, no somos distintos de la salamandra, salvo en que disponemos de un espacio de correlaciones sensomotoras mucho más grande y más diversificado. O, en otras palabras, somos seres constituidos con un sistema nervioso más grande que el de la salamandra, pero esencialmente igual, lo que nos permite hacer otras correlaciones internas que resultan en otras correlaciones sensomotoras que dan origen a lo que un observador ve como otras conductas. Pero, en estas circunstancias, ¿cómo se contesta la pregunta por el conocer? Porque si yo me hago cargo de lo que este experimento de la salamandra revela, me doy cuenta de que aunque yo digo: «La salamandra se equivoca; la salamandra está apuntando a un gusano ilusorio; la salamandra está confundiendo ilusión con realidad», el cerebro de la salamandra en su operar no se equivoca, hace lo único que puede hacer y en su operar no tiene sentido lo que el observador llama equivocación. La salamandra no tiene cómo distinguir en su experiencia visual entre un gusano real y uno ilusorio, y nosotros tampoco. Tal distinción es externa a la salamandra o, mejor, tal distinción se hace con referencia a otra experiencia distinta de aquella calificada como ilusión o percepción. Es desde otras experiencias que surge la duda sobre

la certidumbre experiencial y aparece la necesidad de confirmación frente a la duda. No importa si no dudamos precisamente porque no desvalorizamos una experiencia con respecto a otras y no hay error; pero si dudamos es porque comparamos experiencias, recurrimos a una experiencia distinta de aquella en la que dudamos para validarla o impugnarla. Ninguno de nosotros puede en la experiencia distinguir lo que, con referencia a otra experiencia, podríamos distinguir como ilusión o percepción. Esto no es trivial.

En la feria industrial que hubo en Santiago hace uno o dos años, me parece, CODELCO tenía una exhibición en la cual uno podía entrar en un ascensor, apretar un botón, y bajar cien metros al interior de una mina. Pero, al abrir la puerta para salir, uno descubría que estaba donde mismo. Ante la sorpresa, uno entraba de nuevo al ascensor, cerraba la puerta, apretaba el botón (¡zum!), descendía cien metros, abría la puerta, salía, y estaba donde mismo. Era delicioso. Nosotros no podemos en la experiencia distinguir entre ilusión y percepción. Entonces, ¿en qué consiste el fenómeno del conocer, que corrientemente vivimos como un fenómeno que nos permite hacer referencia a algo independiente de nosotros? Si no puedo distinguir entre lo que cotidianamente llamamos ilusión y percepción, ¿con qué fundamento puedo pretender que puedo hacer referencia a algo independiente de mí para validar mi explicar? Yo considero que esta pregunta es válida y fundamental, y quiero hacerme cargo de ella aceptando que no puedo distinguir en la experiencia entre ilusión y percepción. Más aún, quiero indicar este darme cuenta en un acto que llamo: «poner la objetividad en paréntesis» (ver figura 1).

El poner la objetividad entre paréntesis quiere decir simplemente lo siguiente: «Me doy cuenta de que en la experiencia no puedo distinguir entre ilusión y percepción; me doy cuenta también de que ésta es una condición propia del observador como ser vivo, y de que un conjunto de observadores tampoco puede hacer tal distinción. Por esto decido no pretender que puedo validar mi explicar haciendo referencia a una realidad externa e independiente de mí y de mi quehacer como observador. Yo señalo este darme cuenta y mi operar como observador de una manera concordante con este darme cuenta, poniendo

la objetividad en paréntesis». El paréntesis indica, por lo tanto: «Me doy cuenta de que no puedo hacer referencia a una realidad independiente de mí para validar mi explicar y no lo haré. Al mismo tiempo me haré cargo de que al explicar, explico mi experiencia con elementos de mi experiencia en circunstancias de que no puedo distinguir, en la experiencia, entre ilusión y percepción». Al hacer esto, me doy cuenta además de lo siguiente: primero, de que lo que corrientemente llamamos realidad es un argumento explicativo presentado desde el supuesto de que podemos hacer referencia a algo independiente a nosotros para validar nuestro explicar; segundo, me doy cuenta, también, de que al aceptar que no puedo hacer esa referencia, genero de hecho múltiples dominios de explicaciones, todos los cuales los vivo como dominios de objetos que trato como existiendo con independencia de mí, pero con conciencia de que esos objetos surgen en mi explicar mi experiencia y no ocurren con independencia de lo que hago; finalmente, al aceptar que no puedo distinguir en la experiencia entre ilusión y percepción, acepto que los distintos dominios de existencia que vivo, los vivo como distintos dominios de realidad que configuran distintos dominios explicativos que surgen de explicar mi experiencia con elementos de la experiencia.

Antes de seguir adelante, los invito nuevamente a reflexionar un momento sobre el explicar. Como ya indiqué, toda explicación —y, ciertamente, la explicación científica— es una proposición de un mecanismo generativo que da origen a la experiencia a explicar usando otras experiencias distintas de aquella que se explica, y que es aceptada como tal por un observador desde su escuchar con algún criterio de aceptación que él o ella pone. Las explicaciones, por lo tanto, pertenecen al ámbito de las relaciones humanas y no tienen ni validez ni existencia propias. En consecuencia, habrá tantas clases de explicaciones como criterios de validación usemos en nuestro aceptar respuestas explicativas. Esto está indicando en la figura 1. Allí he indicado, repito, que al darme cuenta de que no puedo pretender tener acceso a una realidad independiente de mi operar como observador para validar mi explicar, me doy cuenta de que el observador valida su explicar desde sí, y de que éste genera tantos dominios explicativos como modos de establecer coherencias experienciales en el

explicar adopta. Pero, también me doy cuenta de que vivenciamos cada dominio explicativo como un dominio de realidad, y que la noción de realidad es una noción explicativa de la experiencia. Veamos esto. Allí en la figura 1, en el camino explicativo que he indicado como el camino de la (*objetividad*), hay muchas realidades, cada una definida como un dominio explicativo de la experiencia con coherencias de la experiencia haciendo uso de un criterio de coherencias experienciales que valida las explicaciones en él. Lo que yo digo ahora pertenece a este camino explicativo. Es decir, yo no estoy hablando de una realidad independiente de mí en mi explicar, lo que les propongo es una proposición explicativa que utiliza las coherencias de la experiencia del observar en la explicación de la experiencia observar. Pero noten ustedes, en el momento en que acepto que hago eso, todas las preguntas se me hacen legítimas, todas las experiencias se me hacen legítimas. Así, puedo preguntarme por el objeto, ¿cómo surge?, en vez de suponerlo como primario. Puedo preguntarme por el lenguaje, ¿cómo surge el lenguaje?, ¿cómo surge la conciencia?, ¿cómo surge la intencionalidad?, en vez de planteármelas como condiciones primarias como harían hoy nuestros visitantes lingüistas y filósofos. Y si me las planteo como preguntas, me comprometo a proponer algún mecanismo generativo, alguna reformulación que dé como resultado la experiencia que quiero explicar, que, según el caso, será la distinción de objetos, el lenguaje, la conciencia o la intencionalidad.

Pienso que estas preguntas, desde luego, no son nuevas. La pregunta por el objeto no es nueva y la indicación de que el objeto tiene que ver con el observador tampoco es nueva. El Prof. Pribram, esta mañana, hacía referencia a Helmholtz, quien aceptaba que todo lo que podamos decir de los objetos surge de relaciones sensoriales. Pero relaciones ¿con respecto a qué?, ¿qué clase de relaciones sensoriales son los objetos? Para Helmholtz, se trataba de operaciones sensoriales sobre un mundo real aunque éste no fuese directamente cognoscible, pero que estaba allí, y que él sabía que estaba allí. Yo digo que los objetos son relaciones de coordinaciones de coordinaciones de acciones consensuales en el espacio de las relaciones humanas, y que al hablar de objetos o al mencionarlos, no hacemos referencias o mapeos o connotaciones de nada diferente de

ellas. Por el momento quiero dejar esto hasta aquí, porque quiero decir algunas palabras sobre el sistema nervioso antes de volver a la pregunta por el conocer.

Si miramos al sistema nervioso con una lupa distinta de aquella con la cual estaba mirando el Prof. Pribram esta mañana, vamos a descubrir que éste, en los animales multicelulares, es una red de células, una red de neuronas interconectadas de tal manera que incluso aquellos elementos de la red que tratamos como sensores están bajo la acción de conexiones internas. Es decir, en un sentido estricto, el sistema nervioso es una red cerrada de relaciones de actividad entre sus elementos componentes que son neuronas. Cosa que, ciertamente, va en congruencia con lo que revela el experimento de la salamandra, el que nos muestra que lo que hace el sistema nervioso es una danza cerrada de cambios de relaciones de actividad entre sus componentes, algunos de los cuales aparecen ante un observador como sensores y efectores en su dominio de existencia (figura 2). El sistema nervioso, como sistema celular neuronal, constituye una red de elementos interactuantes que se cierra sobre sí misma como una red de cambios de relaciones de actividad tal que todo cambio de relación de actividad, en una parte de la red, da origen a cambios de relaciones de actividad en otras y en la misma parte de la red.

Pero el sistema nervioso tiene una cosa peculiar: está acoplado a un organismo. Y está acoplado a un organismo en una intersección estructural tal que algunos de sus componentes lo son también de las superficies de interacciones de éste, pero sin confundirse con ellas. En otras palabras, algunos componentes del sistema nervioso son a la vez componentes del organismo formando sus superficies sensoras y efectoras de modo que en tanto componentes del sistema nervioso operan como elementos neuronales, y en tanto componentes del organismo operan como sensores y efectores (figura 2). El resultado es: por una parte, que los cambios de estado (cambios estructurales con conservación de identidad) de los componentes del sistema nervioso que se intersectan con las superficies efectoras del organismo resultan en cambios en el modo de encuentro de éste en su dominio de existencia; y, por otra, que los cambios de estado de los elementos de las superficies sensoriales del organismo

que surgen de los encuentros de éste en su dominio de existencia, resultan en cambios en la participación de éstos en la dinámica de relaciones de actividad del sistema nervioso que integran como elementos neuronales. La consecuencia fundamental de todo esto es que los cambios de actividad en el sistema nervioso resultan en cambios en las interacciones del organismo, y los cambios en las interacciones del organismo resultan en cambios en la dinámica de estados del sistema nervioso. Más aún, todo esto ocurre de modo que, por una parte, la estructura de los componentes del sistema nervioso cambia con el fluir de su operar como red cerrada de cambios de relaciones de actividad de una manera contingente al fluir de las interacciones del organismo y, por otra parte, el observador ve los cambios de correlaciones sensoefectoras del organismo que resultan de la intersección del sistema nervioso con las superficies sensoras y efectoras de éste, como conductas. Aclaremos.

El ser vivo es un sistema determinado estructuralmente en continuo cambio estructural. Esto es, lo que pasa a un ser vivo en cada instante de su vivir está determinado en su estructura en ese instante, no en nada externo a él. Lo mismo pasa con el sistema nervioso, aunque hay algo más. El sistema nervioso, como el ser vivo que integra, tiene una estructura dinámica en continuo cambio. Algunos de los cambios estructurales del sistema nervioso son plásticos, cambios permanentes, otros son cíclicos con diferentes constantes temporales, y otros son alguna combinación de ambos. De modo que la estructura del sistema nervioso cambia, pero cambia de una manera contingente a la historia de interacciones del organismo. Y es precisamente porque ser vivo y sistema nervioso son sistemas determinados estructuralmente que en la experiencia no podemos distinguir entre ilusión y percepción. Miremos ahora la figura 2.

Aquí el organismo está indicado como una flecha cerrada sobre sí misma, y el sistema nervioso como una red cerrada en su interior que se intersecta con ella en varios puntos. Como el ser vivo y su sistema nervioso son sistemas determinados en su estructura, las flechitas que van entre el ser vivo y el medio indican el encuentro de éste con su dominio de existencia, no entradas y salidas. Estos encuentros gatillan, desencadenan en el organismo y en el medio, cambios estructurales determina-

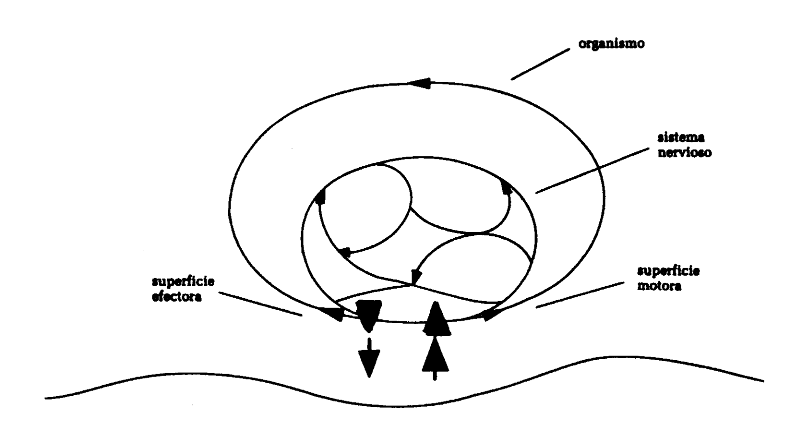


FIGURA 2. *Dominio de existencia*

dos en la estructura de cada uno. El determinismo estructural no constituye ni una limitación ni un problema. Somos así. Somos sistemas determinados en nuestra estructura, y lo que nos pasa en nuestras interacciones está constitutivamente determinado en nosotros. Nuestras interacciones son encuentros que desencadenan en nosotros cambios estructurales determinados en nuestra estructura, y todos los fenómenos humanos, todas las experiencias humanas, deben explicarse desde allí. El determinismo estructural es nuestra condición de posibilidad.

Entonces, ¿lo que digo lo digo como un sistema que no puede distinguir entre ilusión y percepción, al que le pasa exactamente lo mismo que al sistema que describe? Ciertamente. Al aceptar la pregunta por el observador y el observar como está indicado en la figura 1, me he comprometido precisamente a mostrar cómo el operar de los sistemas determinados estructuralmente que no pueden distinguir entre ilusión y percepción, generan el operar del observador como un operar en el que surge la distinción de algo que se vive como independiente del que la hace. Puesto de otra manera, ¿cómo ocurre que organismos que no pueden distinguir en su operar entre ilusión y percepción pueden generar explicaciones que armonizan la operatividad de su convivencia, o la destruyen?

Como observadores en el observar y en el explicar, podemos decir que todo organismo vive su vivir como una historia de cambio estructural que es contingente a la secuencia de sus interacciones, y que en este vivir la historia de cambio estructural del sistema nervioso es contingente al curso de la historia de interacciones del organismo. Como el operar de un sistema cambia cuando cambia su estructura, el operar del sistema nervioso cambia de una manera contingente a la historia de interacciones del organismo porque su estructura se transforma de una manera contingente a la historia de interacciones del organismo como resultado de su intersección estructural con él. Al mismo tiempo, como la historia de interacciones de un organismo depende de su estructura y de su modo de vivir, la historia de interacciones de un organismo depende de la clase de organismo que es. Y dependiendo de la clase de organismo que es, es la estructura que su sistema nervioso tiene en el momento en que uno lo considera en su espacio de interacciones. Así, si miro a un organismo temprano en su desarrollo, veo que su sistema nervioso tiene una cierta estructura; si lo miro más tarde, veré que tiene otra. Pero, en cualquier caso, el organismo tiene en cada instante un sistema nervioso cuyos componentes están en un cambio estructural que sigue un curso contingente a las interacciones del organismo. Hay que aclarar que todo esto dura mientras la historia de interacciones del organismo cursa con conservación de su autopoiesis, y que mientras así ocurre, el organismo permanece a través de sus cambios estructurales en congruencia con su circunstancia, y su sistema nervioso permanece a través de sus cambios estructurales en congruencia con el organismo, generando en él correlaciones sensomotoras congruentes con su dominio de existencia. Y, por último, hay que destacar que todo esto ocurre de manera espontánea, como resultado de la dinámica sistémica propia de la historia de cambio estructural de dos o más sistemas determinados estructuralmente que se intersectan en su estructura. Sí, es tan simple como eso.

Noten ustedes que todo lo que he dicho es válido también para otros sistemas que tienen un sistema nervioso que no es neuronal sino que es molecular. Si ustedes miran al paramecio, por ejemplo, verán que éste se conduce exactamente igual que

un organismo con sistema nervioso neuronal. Yo digo que un paramecio tiene un sistema nervioso molecular constituido como una red de relaciones de actividad entre clases de moléculas que cumplen exactamente la misma dinámica de relaciones que he indicado en la figura 2 para los elementos neuronales de un animal multicelular. Los encuentros del organismo en el medio gatillan cambios estructurales en los elementos de sus superficies sensoras. Como estos elementos son también componentes del sistema nervioso, al cambiar su estructura cambia su participación en el operar de éste como red cerrada de cambios de relaciones de actividad, y cambia este operar. Además, como resultado de este último cambio, cambia la estructura de la red neuronal y cambia su operar según el curso de su operar. En este proceso, los elementos neuronales que se intersectan con los efectores del organismo tienen cambios estructurales que resultan en cambios en la incidencia del organismo en el medio. El observador ve como resultado de esto último un cambio conductual. El resultado final es que la estructura del sistema nervioso cambia de una manera contingente al fluir de las interacciones del organismo, y este fluir se hace contingente a los cambios de actividad del sistema nervioso. Todo esto pasa igual cuando los componentes del sistema nervioso son elementos moleculares como en el paramecio.

Bien, ¿qué será, en estas circunstancias, el conocer?, ¿qué podrá uno decir con respecto al conocer de modo que uno pueda desde allí contestar otras preguntas como, por ejemplo, las preguntas por el observador y el lenguaje para las cuales no tengo tiempo ahora en la mañana? Noten ustedes que en el diagrama de la figura 1 las preguntas explicativas tienen un carácter distinto según se las haga en un camino explicativo o en el otro. Si me pregunto «qué es» en el camino explicativo de la objetividad sin paréntesis, aquel que se configura cuando acepto las habilidades del observador como sus propiedades constitutivas, espero una respuesta que apunte a algo que es independiente de mí, espero una respuesta que apunte al ser de aquello que connoto con mi pregunta en el entendido de que es algo que no depende de lo que yo hago como observador. Cuando pregunto «qué es» en el otro camino explicativo, aquel que señalo poniendo la objetividad en paréntesis, espero

una respuesta diferente simplemente porque he aceptado que mis habilidades como observador resultan de mi biología. En este camino explicativo he aceptado que no puedo distinguir en la experiencia entre ilusión y percepción, y, por lo tanto, he aceptado que lo que el observador distingue queda constituido en su operación de distinción y no tiene sentido el afirmar que lo distinguido puede existir con independencia de ella o él. Por esto, la pregunta por algo en el camino explicativo de la objetividad en paréntesis de hecho dice: ¿qué hago yo para decir que hay algo? y la pregunta ¿qué es el conocer? dice: ¿qué hago yo para decir que conozco o que otro conoce? Noten ustedes que al reformular las preguntas anteriores cambia totalmente lo que se pregunta. Así, por ejemplo, el escuchar la pregunta ¿qué es el conocer? en el camino explicativo de la objetividad sin paréntesis implica el suponer que la habilidad de conocer consiste en poder hacer referencia a algo independiente del observador para validar el explicar. Al cambiar la pregunta ¿qué es conocer? por ¿qué hago yo para decir que conozco o que otro conoce? al preguntar desde la objetividad con paréntesis, me encuentro con que debo mirar a nuestro operar como seres humanos en las distinciones de la vida cotidiana. Me explico. Yo pienso que en la medida que lo que explicamos es siempre la experiencia, lo que explicamos es la vida cotidiana. Más aún, pienso que todas las distintas ramas del saber técnico son burbujas, cachirulos, expansiones de la vida cotidiana. Así, la química es expansión del cocinar, la biología es expansión del criar pollos y plantas, la filosofía es expansión del contestar preguntas de los niños sobre el vivir. Veamos desde esta perspectiva lo que pasa con la pregunta por el conocer. ¿Qué decimos cuando decimos que sabemos o no sabemos?, ¿qué decimos en la vida cotidiana cuando decimos que otro no sabe?, ¿qué hacen ustedes al escucharme cuando piensan que sé de lo que estoy hablando o cuando piensan que lo que yo digo está mal? Yo afirmo que lo que uno hace al decir que otro sabe o no sabe, es ver o escuchar si lo que el otro hace o las conductas a que el otro hace referencia con su discurso, concuerdan o no con lo que uno considera como conductas adecuadas en el dominio de su ver o escuchar, según un criterio que uno pone al mirar o escuchar. Si

lo que yo hago o digo concuerda con lo que ustedes consideran como conducta adecuada en el dominio en que me miran o escuchan, ustedes dirán que yo sé. En caso contrario, dirán que yo no sé, y al hacerlo dirán que están viendo, que están apreciando, que yo estoy haciendo o diciendo cosas que no son adecuadas en el espacio en que me escuchan, según un criterio que ustedes ponen. De modo que el conocimiento de uno es un regalo del otro. Si ustedes aceptan como adecuado lo que yo digo, dicen: «¡Ah! Maturana sabe». Si no aceptan como adecuado lo que yo digo, dicen: «Maturana no sabe». Cada uno de ustedes tendrá un criterio particular para aceptar o rechazar lo que yo digo, pero es ese criterio de adecuacidad lo que define mi conocimiento. En otras palabras, al aceptar la pregunta por el observador y seguir el camino explicativo de la objetividad en paréntesis, me encuentro con que puedo darme cuenta de que el fenómeno del conocer es conducta adecuada en un dominio particular que queda especificado por una pregunta según el escuchar de un observador que puede ser uno mismo. ¿Qué pasa con el fenómeno del conocer en una comunidad humana? ¿Se puede explicar desde la objetividad en paréntesis la coincidencia cognoscitiva en una comunidad? La respuesta es sí. Y, tanto se puede explicar el conocer desde la objetividad en paréntesis, que la respuesta está a la mano. Si yo considero el vivir, el seguir viviendo, como la respuesta adecuada ante la pregunta cognoscitiva frente a la cual se encuentra todo ser vivo, mientras el ser vivo se mantiene en interacciones con conservación de su organización y en congruencia con su circunstancia es, vive, y, por lo tanto, sabe vivir. ¿Cómo se explica esto? La explicación está en la figura 3, que cuenta la historia del devenir espontáneo de cualquier ser vivo en el fluir de su ontogenia. Pero, lo notable de esta historia es que pasa espontáneamente. Cada vez que ustedes tienen un sistema determinado estructuralmente en un ámbito de interacciones, o esas interacciones desencadenan en él un cambio estructural que resulta en su destrucción, o desencadenan un cambio estructural que cursa con conservación de su organización. Y si hay una historia de interacciones recurrentes en las cuales las interacciones solamente gatillan cambios estructurales con conservación de la organización del sistema, lo que

ocurre es una historia de continuo cambio estructural con conservación de la congruencia entre el sistema y su circunstancia, en la que sistema y circunstancia cambian juntos de manera congruente hasta que el sistema se desintegra. Si se trata de un ser vivo, éste vive hasta que se muere. Los seres vivos nos morimos cuando ya no sabemos vivir.

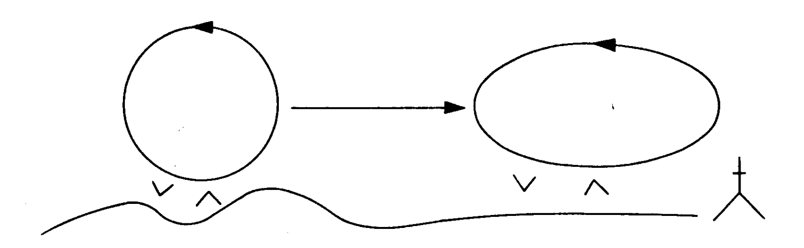


FIGURA 3. *Organismos y medios cambian juntos de manera congruente*

Lo que he dicho, tratando al vivir como el ámbito del conocer del ser vivo en el extremo del vivir o no vivir, es válido para cualquier aspecto particular del vivir. Si uno de nosotros quiere estudiar medicina, ¿qué hace?, o si quiere estudiar biología, ¿qué hace? En los momentos actuales, uno va a una escuela de biología o a una escuela de medicina. Es decir, uno entra como estudiante en un ámbito educacional especial en el que vivirá una historia de interacciones que durará mientras uno no se desintegre como estudiante. Y se desintegrará como estudiante cuando las interacciones con sus profesores o con sus compañeros dejen de ser meras perturbaciones y pasen a ser interacciones destructivas en el dominio del estudiar. En el caso del estudiante, esto puede pasar de dos maneras: una es cuando el estudiante falla en algún examen; la otra, y por cierto deseada por el estudiante, es cuando éste se gradúa y deja de ser estudiante.

Yo digo que todos los fenómenos que tratamos como fenómenos cognoscitivos, es decir, como fenómenos de conducta adecuada en una cierta circunstancia, son explicables de esta manera: toda conducta de un organismo adecuada a una cir-

cunstancia particular es el presente de una historia de cambio estructural en la que organismo y medio, organismo y circunstancia, cambian juntos en coderiva. Esto es válido para cualquier dominio cognoscitivo, incluyendo el lenguaje y el conocimiento de sí mismo, que surgen como modos de vivir en la convivencia humana bajo condiciones de interacciones recurrentes cuando se constituyen espacios de coordinaciones de coordinaciones conductuales, como un modo de convivir cotidiano. Pero, ¿cómo participa el sistema nervioso en el conocer? Consideremos esto.

Como ya he dicho, el fenómeno del conocer tiene lugar en la relación cuando la conducta de un organismo resulta adecuada a la conservación de su existencia en un dominio particular. El fenómeno del conocer no ocurre en el sistema nervioso. El sistema nervioso participa en el fluir de las interacciones del organismo en su circunstancia y modula este fluir, pero no constituye a la conducta porque ésta es un fenómeno relacional. Hay, sin embargo, dos aspectos de esta participación sobre los que quiero reflexionar. Uno se refiere al lenguaje, el otro a la modulación de las correlaciones sensoefectoras que un observador ve como conducta.

Veamos por el momento el lenguaje y cómo surge cuando surge, en la historia de cambios estructurales de organismos que viven en interacciones recurrentes. La figura 4 muestra lo que pasa. Si hay interacciones recurrentes entre dos o más organismos, éstos viven una historia de cambios estructurales en la que en su operar permanecen congruentes con una circunstancia en continuo cambio en la que cada uno es parte de la circunstancia de existencia del otro, hasta que se separan o algunos mueren. El observador que mira a estos organismos en interacciones recurrentes, ve coordinaciones conductuales que duran mientras dura la recurrencia de sus interacciones. En las interacciones recurrentes la estructura de los organismos interactuantes cambia de manera congruente como resultado de la coderiva estructural que se produce como resultado de esa dinámica. Si en esta coderiva estructural los organismos cambian de manera que permanecen en interacciones recurrentes en el curso de su vivir, puede resultar que se produzca lo que un observador ve no sólo como coordinaciones con-

ductuales, sino como coordinaciones de coordinaciones conductuales que surgen precisamente de la intimidad de ese convivir. Tales coordinaciones de coordinaciones conductuales aparecen ante un observador como consensuales, y con su surgimiento aparece un nuevo modo de convivir. Cuando eso pasa, cuando el observador ve en la historia de coordinaciones conductuales entre dos o más organismos que hay coordinaciones de coordinaciones conductuales que han surgido como resultado de su convivencia, lo que el observador ve es el operar de esos organismos en lenguaje. En otras palabras, lo que estoy diciendo es que yo estimo que lo que constituye al lenguaje como fenómeno es el operar de dos o más organismos en coordinaciones de coordinaciones conductuales consensuales, y que, por lo tanto, todo lo que hacemos en el lenguaje, entre otras cosas, la distinción de objetos, el observador y el observar, la conciencia, el yo, la posibilidad de distinguir adentro y afuera... resulta de ese operar.

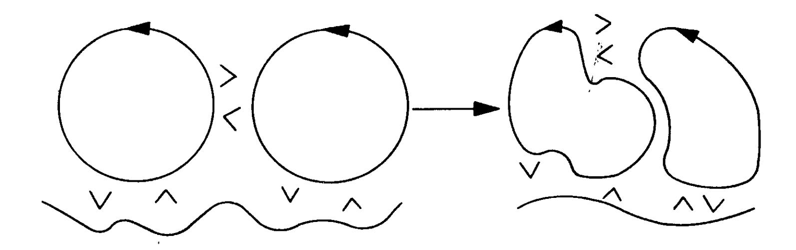


FIGURA 4. *Organismos en interacciones recurrentes cambian juntos de manera congruente*

Según esto, el lenguaje no es un fenómeno del sistema nervioso sino de la relación entre organismos, pues tiene lugar en el fluir de sus coordinaciones conductuales, no en la dinámica de cambios de relaciones de actividad neuronal del sistema nervioso que dan origen a las correlaciones sensoefectoras que constituyen a la conducta. Sin sistema nervioso no hay coordinaciones conductuales, pero el lenguaje no es un fenómeno neurofisiológico. Tampoco es el lenguaje un mero fenómeno de coordinación conductual, es un fluir en coordinaciones de

coordinaciones conductuales consensuales. Los seres vivos existimos en dos dominios disjuntos, el de la fisiología y el de la conducta. El lenguaje pertenece al dominio de la conducta, no al de la fisiología. Esto mismo es válido para el fenómeno del conocer que no es un fenómeno neurofisiológico sino un fenómeno de la relación entre un organismo y la circunstancia en la que conserva organización y adaptación. Ojalá nuestros distinguidos visitantes se atrevan a escuchar lo que digo.

Los seres vivos existimos como seres, como unidades, como sistemas, que surgen en un espacio relacional. Al mismo tiempo existimos como corporalidad en nuestra dinámica fisiológica que hace posible nuestro ser relacional. Estos dos dominios, como acabo de decir, son disjuntos, no reducibles el uno al otro aunque el observador que los distingue señale una relación generativa entre ellos mostrando que el operar de uno hace posible al otro. Los seres humanos, por lo tanto, existimos como tales en el espacio relacional en que se constituye nuestro operar como tales, y este es el espacio relacional del «lenguajear». Nuestra fisiología constituye nuestra posibilidad, pero nuestro ser humano se da en nuestro fluir en coordinaciones de coordinaciones conductuales, y todas nuestras vivencias como seres humanos pertenecen a nuestro ser en el conversar aun en la soledad o el sueño. En efecto, en la medida que el sistema nervioso opera como un sistema cerrado de cambios de relaciones de actividad, el adentro y el afuera no hacen diferencia para él. El caminar y el pensar o imaginar son para el sistema nervioso operaciones de la misma clase: cambios de relaciones de actividad. Pero, no son iguales como casos de cambios de relaciones de actividad porque involucran distintos aspectos del sistema nervioso que cambian con la historia de interacciones del organismo porque la estructura del sistema nervioso cambia de una manera u otra según el curso de esta historia, como ya señalé al hablar de las interacciones del sistema nervioso y el organismo. Al mismo tiempo, todo lo que vivimos en el espacio relacional lo vivimos en nuestra fisiología como cambios en nuestra dinámica interna haciendo sentido en esa dinámica, cualquiera sea la forma externa como lo vivimos.

¿Qué pasa según todo esto con lo psíquico?

En mi opinión, lo que distinguimos cuando hablamos de lo psíquico, lo mental o lo espiritual, son distintas configuraciones de relaciones del ser vivo con su circunstancia. Reflexionemos nuevamente sobre lo que ocurre:

El operar de un ser vivo, con o sin sistema nervioso, y esto es así debido a su determinismo estructural, no distingue ni adentro ni afuera. Tal distinción la hace un observador en el lenguaje, es decir en el vivir relacional en coordinaciones de coordinaciones conductuales consensuales que constituye el lenguaje. Al mismo tiempo, aunque esto es así, los seres vivos que operamos en lenguaje, operamos en nuestra dinámica como tales en una danza estructural que no distingue entre adentro y afuera. Lo que ocurre, sin embargo, es que el operar del sistema nervioso en cualquier organismo es un operar que hace sentido sólo en el dominio relacional del organismo que integra cuando tiene que ver con su operar como totalidad, o hace sentido en su dinámica fisiológica, cuando tiene que ver con su composición como corporalidad. Así, el operar de nuestro sistema nervioso siempre hace sentido en nuestro ser en el lenguaje, aun en el silencio o el sueño, que es donde surgimos como seres humanos, y siempre hace sentido en el operar de nuestra fisiología donde nos realizamos y surgimos como corporalidad. Nuestra relación afecta nuestra fisiología y nuestra fisiología afecta nuestra relación. ¿Cómo pasa esto?

El sistema nervioso de cualquier animal tiene ciertos ámbitos de plasticidad estructural tales que cuando hay cambios estructurales en ellos cambian las correlaciones sensoefectoras a que da origen. Tales cambios estructurales en el sistema nervioso ocurren en el fluir de las contingencias de las interacciones del organismo al realizar éste su modo de vida con conservación de organización y adaptación, de modo que si dan origen a correlaciones sensoefectoras del organismo que constituyen conductas adecuadas, éste continúa en la conservación de su organización y adaptación y, si no, se desintegra. El resultado es que en el curso de las interacciones de un animal, mientras éste vive, su sistema nervioso cambia espontáneamente, a partir de los cambios estructurales de las zonas en que organismo y sistema nervioso se intersectan estructuralmente, de modo que el operar del sistema nervioso como sistema cerra-

do generador de cambios de relaciones de actividad neuronal tiene de hecho sentido en la realización del vivir del animal como un dominio de correlaciones sensoefectoras. En estas circunstancias, el operar del sistema nervioso de un perro y el operar del sistema nervioso de un ser humano se parecerán como operar en lo que se refiere a que ambos tienen lugar como cambios de relaciones de actividad neuronal, pero difieren en que uno, el del perro, tiene sentido en el espacio del vivir perruno y de la fisiología de la corporalidad perruna y, el otro, el humano, tiene sentido en el espacio del vivir humano y de la fisiología corporal humana; el uno, el del perro, tiene sentido en un vivir sin lenguaje y, el otro, el humano, tiene sentido en un vivir con y en el lenguaje, tanto en la dinámica relacional como en la dinámica fisiológica.

Dije antes que lo que llamamos lo psíquico, lo mental y lo espiritual, pertenecen al espacio de relaciones del organismo, esto es, al espacio o dominio o ámbito, en el que un organismo tiene existencia como totalidad. Con esto afirmo que si atendemos a lo que llamamos la vida psíquica humana sin confundir el fenómeno con la explicación que damos de él, veremos que todas las distinciones con las que la caracterizamos, como emociones, conciencia, sentimientos, memoria, etc. corresponden a distinciones que hacemos como observadores en nuestra vida de relación. Por esto, al decir que el operar del sistema nervioso como red cerrada de relaciones de actividad neuronal tiene sentido en el dominio de relaciones del organismo como dominio de correlaciones sensoefectoras, estoy también diciendo que el operar del sistema nervioso tiene sentido en el espacio psíquico del organismo pero no consiste en un operar con categorías psíquicas porque éstas no pertenecen al operar del sistema nervioso sino a la descripción que un observador hace del operar del organismo. Si no atendemos a esto, no podemos comprender cómo ocurre que en el silencio y la soledad nuestro sistema nervioso genere actividades como los sueños o los razonamientos silenciosos que sólo son comprensibles desde nuestra vida de relación en el lenguaje, o cómo lo que vivimos en nuestra relación nos cambia la corporalidad fisiológica, y nos sumergimos en un espacio de creencias en el que asignamos existencia operacional independiente

a fenómenos relacionales como intencionalidad o simbolización, que son secundarios al surgimiento del lenguaje y no generadores de él.

Veamos esto un momento. Frecuentemente contestamos ante una pregunta, «No lo sé», «Voy a pensarlo», y un tiempo después decimos «Ya tengo la respuesta», aunque durante ese intervalo hayamos hecho otras cosas y no nos hayamos preocupado del tema. Y no sólo eso, nuestra respuesta surge como si hubiésemos hecho todo un raciocinio en el lenguaje discursivo que no hemos hecho. Lo que ha pasado es lo que normalmente pasa con nosotros: nuestro sistema nervioso ha operado como siempre en una dinámica de relaciones de actividad que da origen a correlaciones sensoefectoras que tienen sentido en nuestra vida de relación, en nuestro espacio psíquico, pero no ha usado categorías operacionales de ese espacio. Al mismo tiempo, en ese proceso nuestro ánimo y nuestra fisiología se mueven de una manera que hace sentido con lo que llamamos nuestro pensar. Esto nos sorprende porque nos parece un fenómeno diferente al que da origen a cualquier discurso porque no vemos que éste también surge en nosotros de un operar que nos es inaccesible porque consiste en un fluir de cambios de relaciones de actividad neuronal completamente ajeno a lo que ocurre en el espacio relacional en el que el «lenguajear» tiene lugar. Debido a esta ceguera sobre el mecanismo generativo de nuestro operar en el lenguaje nos preguntamos muchas veces si pensamos con palabras, y no vemos que el operar del sistema nervioso no ocurre con elementos del lenguaje, aunque dé origen en el organismo a correlaciones sensoefectoras que tienen sentido en el lenguaje porque tiene una estructura que se ha establecido en una historia de cambio estructural contingente al operar del organismo en coordinaciones de coordinaciones conductuales consensuales. ¿Parece extraño? Sí, porque al vivir en el «lenguajear» somos ciegos a los procesos que le dan origen. Lo mismo pasa con los sueños; éstos ocurren como procesos en la dinámica del sistema nervioso como red cerrada de cambios de relaciones de actividad que se vivencian del mismo modo como la vida cotidiana que es donde tienen sentido. Los sueños no son más irracionales que

cualquier conversación de sobremesa que sigue un curso no modulado por un espacio relacional externo a ella. Es decir, los sueños tienen la misma coherencia que la vida cotidiana porque surgen de un operar del sistema nervioso que tiene sentido allí, y nos parecen arbitrarios sólo porque su curso no está modulado desde las interacciones del organismo, o lo está sólo tangencialmente. El carácter simbólico con respecto a la vida cotidiana que un observador ve en las imágenes oníricas es posible, por lo demás, precisamente por el hecho de que aunque el operar del sistema nervioso no usa elementos del espacio psíquico del organismo, tiene sentido sólo con respecto a él. Pero esto no es todo. Como seres humanos existimos en el lenguaje mediante el operar de un sistema nervioso de seres que existen en el lenguaje; por esto, la relación simbólica que un observador hace al relacionar la imagen onírica con la vida cotidiana la puede hacer también el soñador en el fluir del operar de su sistema nervioso, que aunque cursa sin palabras, tiene sentido desde un espacio psíquico con palabras. Y lo que vemos como símbolos modula nuestra fisiología también porque surgen en la contingencia del «lenguajear» en un vivir fisiológico.

Una última pregunta, ¿qué es entonces el pensar? Mi respuesta es que la distinción que hacemos al hablar del pensar hace referencia a lo que pasa en nosotros cuando nos detenemos un momento, largo o corto, en nuestro discurso y en el silencio dejamos que algo nos pase internamente hasta que lo retomamos en un estado modificado por ese silencio sin discurso. El resultado de lo que sucede en ese intervalo parece surgir siguiendo la lógica de un discurso oral, pero ocurre en el sistema nervioso en un operar de cambios de relaciones de actividad en una red cerrada que tiene sentido en el espacio psíquico humano. Más aún, nos pasa lo mismo en el proceso de «lenguajear» en el que nuestro discurso surge en lo que nos parece un pensar discursivo al que no tenemos acceso. Ese operar, repito, no ocurre con las categorías de ese espacio, y por lo tanto no corresponde a un razonar discursivo. En consecuencia, estimo que el pensar corresponde a una distinción que hace un observador del operar de un sistema nervioso en relación con la generación de conductas que tienen sentido en

el espacio relacional del organismo a que pertenece, y para el observador inocente habrá tantos modos de pensar como creencias tenga él o ella sobre cómo vive el animal su espacio psíquico, que es donde ese «pensar» hace sentido como tal para él o ella.

Varios de los participantes en esta reunión, y en particular los lingüistas y filósofos visitantes, han hecho referencias a lo que pasa en el sistema nervioso, y han hablado, de hecho o por implicación, como si para ellos el sistema nervioso operase con categorías propias del espacio psíquico humano tales como intencionalidad. Esto, desde lo que yo he dicho, es un error. El sistema nervioso no opera ni puede operar con categorías de un ámbito de existencia externo a él simplemente porque es un sistema determinado estructuralmente que opera como una red cerrada de cambios de relaciones de actividad entre sus componentes. Por lo que yo he dicho, sin embargo, no cabe duda de que una vez que la intencionalidad aparece como categoría del espacio psíquico humano, la deriva estructural de nuestro sistema nervioso sigue un curso que lo lleva a operar de un modo que tiene sentido en un espacio psíquico en el que hay intencionalidad. Pero el sistema nervioso nunca opera con relaciones o procesos que corresponden a categorías del espacio psíquico. Lo mismo pasa con nociones como realidad, objeto, o símbolo, que son categorías del espacio psíquico humano y pertenecen al dominio de las nociones explicativas de la experiencia, y no aluden a entidades trascendentes ni constituyen expresiones de operaciones que violen el determinismo estructural. El sistema nervioso no opera con relaciones que constituyan representaciones de tales nociones o categorías. Las consideraciones filosóficas y lingüísticas sobre la mente humana no revelan ni pueden revelar el operar del sistema nervioso, y los filósofos y lingüistas que se dejen seducir por el uso de categorías psíquicas para explicar la génesis del lenguaje y todo lo que viene con él en el espacio psíquico, no entienden al lenguaje como fenómeno en el ámbito de su constitución. Señalo esto porque estimo que mientras no se reconozca la biología de lo psíquico en los términos presentados aquí, no se podrá comprender la dinámica fenoménica de lo que connotamos al hablar de la psique humana o de cualquier animal.

En fin, quiero terminar instando a no temer al determinismo estructural recordando que determinismo y predeterminismo son condiciones diferentes. Lo humano no es un fenómeno físico, es un fenómeno relacional. Es decir, históricamente lo humano se da y surge en la dinámica de relación de los seres vivos como sistemas autopoiéticos determinados estructuralmente con el origen del lenguaje. Sin embargo, aunque la existencia humana surge en una dinámica determinista, su ocurrir es un fenómeno histórico, y por lo tanto no está predeterminado. Es por esto, también, que no cabe la computación del futuro en el vivir humano, y que la reflexión nos libera de cualquier trampa de conductas recurrentes. La reflexión, sin embargo, no es siempre fácil, pues requiere soltar las certidumbres desde las cuales se vive, y mirarlas abriéndose a la posibilidad de perderlas reconociendo un error.

Los seres humanos nos configuramos en el vivir en el ámbito acotado por nuestra biología y nos hacemos incluso en nuestra biología según el espacio relacional que vivamos. Es en estas circunstancias que la explicación de lo psíquico que presento aquí no es trivial. El espacio psíquico humano es el espacio relacional en que nos realizamos los humanos como la clase de seres vivos que somos, de modo que nuestra biología cambia a lo largo de nuestro vivir según el espacio psíquico que vivamos. Hay mucho más que mirar para comprender todos los aspectos de este ocurrir, pero por ahora podemos darnos cuenta de que no podemos desconocer la biología si queremos comprender la vida psíquica humana, y no podemos desdeñar la vida psíquica si queremos comprender todas las dimensiones de nuestra dinámica biológica.

¡Gracias!

LA NEUROFISIOLOGÍA DEL CONOCIMIENTO

El hecho de mi tardía incorporación como participante en este simposio ha obstaculizado la preparación de una revisión y discusión adecuada acerca de lo más avanzado de lo que podría denominarse la neurofisiología del conocimiento. Sin embargo, trataré de presentar una serie de aseveraciones que reflejan lo que en mi opinión son los discernimientos más significativos que ofrecen la neurofisiología (y la biología en general) para la comprensión de los procesos cognoscitivos. Espero que estas aseveraciones originen una discusión en la que pueda presentarse la información o los conceptos adecuados para una evaluación más compleja de lo que esto significa.

Planteamiento del problema

Proposiciones

1. El conocimiento es un fenómeno biológico y sólo puede ser entendido como tal; cualquier discernimiento epistemológico en el dominio del conocimiento requiere de este entendimiento.

2. Si quiere alcanzarse dicho entendimiento, tienen que considerarse dos interrogantes:

a) ¿Qué es el conocimiento como un proceso?
b) ¿Cómo se lleva a cabo?

El proceso cognoscitivo en general

I. *El observador*

1. Cualquier cosa que se dice es dicha por un observador. Como observadores consideramos simultáneamente al organismo y a su medio ambiente. Esto nos permite interactuar independientemente con ambos y tener interacciones que necesariamente están fuera del dominio de interacciones de la entidad observada (el organismo).

2. Es un atributo del observador ser capaz de interactuar independientemente con la entidad observada y con sus relaciones; para él ambas son unidades de relaciones (entidades). Para el observador una entidad es una entidad (una unidad de relaciones) cuando puede ser descrita. Describir es enumerar las relaciones potenciales o reales de la entidad descrita. En consecuencia, el observador puede describir una entidad solamente si existe por lo menos otra entidad de la cual puede ser distinguida y con la cual pueda interactuar, incluso si se trata del observador mismo, y que sirve de referencia para la descripción. El observador puede definir una entidad especificando su dominio de relaciones; así, parte de una entidad, un grupo de entidades, o sus relaciones pueden convertirse en una unidad de relaciones (una entidad).

3. Cualquier entendimiento del proceso cognoscitivo debe dar razón del observador y de su papel en el mismo.

II. *El sistema vivo*

1. Los sistemas vivos son unidades de relaciones; existen en un medio ambiente. Desde un punto de vista meramente

biológico no pueden ser entendidos independientemente de la parte del medio ambiente con la cual interactúan, el nicho; ni tampoco puede definirse el nicho independientemente del sistema vivo que lo ocupa.

2. Los sistemas vivos como existen en la tierra hoy en día están caracterizados por un metabolismo exergónico, crecimiento, y réplica (y reproducción), todo organizado en un proceso circular causal cerrado que permite cambios evolutivos en la medida en que mantienen la circularidad, pero no para la pérdida de la circularidad; el metabolismo exergónico se requiere para la síntesis de polímeros específicos (proteínas, ácidos nucleicos, lípidos, polisacáridos), en cuanto al crecimiento; se necesitan procedimientos de réplica especial para asegurar que los polímeros específicos sean sintetizados; los polímeros específicos (enzimas) se requieren para el metabolismo exergónico y la síntesis de polímeros específicos (crecimiento y réplica). Esta organización circular determina que los componentes que especifican al sistema vivo sean aquellos cuya síntesis asegura. Por tanto, su naturaleza circular es esencial para su conservación y sus operaciones como una unidad. Eso que no está en el sistema vivo, le es externo o no existe.

3. Es la circularidad de su organización lo que hace a un sistema vivo una unidad de relaciones, y es esta circularidad la que tiene que mantener para seguir siendo un sistema vivo y conservar su identidad a través de diferentes interacciones. Todas las características peculiares de las diferentes clases de organismos están sobrepuestas a esta circularidad básica y están subordinadas a ella, asegurando su continuidad a través de interacciones con un medio ambiente siempre cambiante: un sistema vivo define por su organización el dominio de todas las interacciones en las que puede entrar sin pérdida de su identidad; y su identidad se conserva mientras la circularidad básica que define al sistema como una unidad de relaciones se mantenga intacta. (En un sentido estricto, la identidad de una unidad de relaciones que cambia continuamente se conserva sólo respecto al observador y lo que se conserva es su carácter de unidad de relaciones.)

4. La naturaleza circular de su organización hace a los sistemas vivos sistemas autorreferenciales: su condición de uni-

dad de relaciones es conservada porque su organización tiene significación funcional sólo en relación con su conservación y define su dominio de interacciones en conformidad.

5. Los sistemas vivos como sistemas de relación no pueden entrar en relaciones que no están prescritas por su organización. La circularidad de su organización continuamente los lleva de nuevo al mismo estado interno (mismo, respecto al proceso cíclico). Cada estado interno requiere de la satisfacción de ciertas condiciones (interacciones con el medio ambiente) para poder proceder al siguiente estado. La organización circular implica la predicción de que cualquier relación que tuvo lugar alguna vez, tendrá lugar nuevamente. Si esto no sucede, el sistema se desintegra; si la interacción pronosticada se lleva a cabo, el sistema conserva su identidad (integridad) y entra en una nueva predicción. En un medio ambiente continuamente cambiante estas predicciones pueden tener éxito sólo si el medio ambiente no cambia en eso que es pronosticado. En consecuencia, las predicciones implicadas en la organización del sistema vivo son predicciones de clases de interacciones (relaciones), no de sucesos particulares. Esto hace a los sistemas vivos sistemas inferenciales, y a su dominio de relaciones, un dominio cognoscitivo.

6. El nicho es definido por las clases de interacciones en las que puede entrar un organismo. Entonces, para el observador, el nicho es parte del medio ambiente, para el sistema vivo, todo con lo que se puede relacionar sin pérdida de su identidad. Para el observador el medio ambiente en el cual está el organismo es más extenso que el nicho, pero este medio ambiente está en el dominio de relaciones del observador, no del organismo. Si el sistema vivo entra en una interacción no prescrita por su organización, entra en ella no como la unidad de relación definida por esta organización (sino como cualquier otra unidad de relación o parte de ella), y esta interacción se mantiene fuera de su dominio cognoscitivo. Para cualquier sistema vivo su nicho está representado en su organización como el dominio de sus posibles interacciones (relaciones) y este dominio constituye su realidad cognoscitiva total.

III. *Evolución*

1. El cambio evolutivo en los sistemas vivos es un resultado de su organización que asegura la conservación de un proceso circular que permite en cada paso reproductivo, cambios en la manera en que se logra. La reproducción y la evolución no son esenciales para la organización de lo vivo, pero han sido esenciales para la evolución en los dominios cognoscitivos de los sistemas vivos en la tierra.

2. Para que ocurra un cambio en el dominio de las relaciones de una unidad de relaciones sin pérdida de su identidad (con respecto a un observador), debe experimentar un cambio interno. A la inversa, si un cambio interno ocurre en una unidad de relaciones, su dominio de relaciones cambia sin pérdida de su identidad: un sistema cambia sólo si su dominio de relaciones cambia.

3. En reproducción la nueva unidad tiene un dominio distinto de relación que la paterna o materna sólo si su organización es diferente y denota una predicción distinta acerca del nicho. Ya que esta predicción es una inferencia acerca de las clases de eventos que pueden encontrarse, eventos particulares distintos son tratados como equivalentes aunque para un observador (y por tanto para otra unidad de relación como parte del mismo sistema vivo) puedan ser diferentes. Si sucede lo anterior, la unidad de relaciones será afectada de manera distinta por los dos eventos que eran idénticos para el sistema. Si la identidad del sistema se conserva a pesar de que sus cambios internos hayan sido distintos en los dos casos, el dominio de relaciones cambia y el producto puede ser distinto de lo que hubiera sido. Si el nuevo sistema predice un nicho que no puede ser realizado, se desintegra; de lo contrario, conserva su integridad y entra en una nueva predicción.

4. Lo que cambia de generación en generación es la unidad de relaciones: la que a través de una organización circular autorreferencial conserva su identidad mediante numerosas interacciones. Si varias unidades de relaciones se convierten juntas en una nueva unidad de relaciones (organismos multicelulares, insectos, sociedades) no tiene importancia. Lo que evoluciona es la unidad de relaciones: la evolución del sistema vivo es la

evolución de los nichos de las unidades de relaciones, por lo tanto es la evolución de sus dominios cognoscitivos.

IV. *El proceso cognoscitivo*

1. Un sistema cognoscitivo es un sistema que define un dominio de relaciones en el que puede actuar para la conservación del sistema mismo, y el proceso de conocimiento es la actuación (o comportamiento) real (inductivo) en este dominio. Los sistemas vivos son sistemas cognoscitivos, y la vida, como un proceso, es un proceso de conocimiento. Esta afirmación es válida para todos los organismos, con o sin un sistema nervioso.

2. Si el sistema vivo entra en una interacción cognoscitiva su estado interno cambia de una forma relevante para su conservación y entra en una nueva interacción sin pérdida de su identidad. En un organismo sin un sistema nervioso (o su equivalente funcional) sus interacciones son sólo interacciones físicas (una molécula es absorbida y se realiza un proceso enzimático; un fotón es absorbido y se lleva a cabo la fotosíntesis); para un organismo de esta naturaleza las relaciones que se mantienen entre los eventos físicos permanecen fuera de su dominio de interacciones. El sistema nervioso amplía el dominio de posibles interacciones del organismo y es instrumental al hacer también modificables los estados internos de los sistemas vivos de una manera relevante por «simples relaciones», y no sólo por eventos físicos: el observador se da cuenta que los sensores de un animal se modifican por la luz, y que el animal (un gato) es modificado por una entidad visible (un pájaro). Los sensores cambian a través de una interacción física, la absorción de los cuantos de luz, el animal es modificado por sus interacciones con las relaciones que se mantienen entre los cuantos de luz cuando son absorbidos. El sistema nervioso amplía el dominio cognoscitivo del sistema vivo al hacer posible que pueda interactuar con «simples relaciones», pero el sistema nervioso no crea el conocimiento.

3. El sistema nervioso al cambiar el dominio de interacciones del organismo, ha cambiado la unidad de relación y ha

supeditado el actuar y el interactuar en el dominio de simples relaciones al proceso de evolución. Como resultado de la expansión de este dominio existen organismos que incluyen como subconjunto de sus posibles interacciones, interacciones con sus propias interacciones, generando la paradoja de incluir su dominio cognoscitivo en su dominio cognoscitivo. En nosotros esta paradoja se resuelve en lo que denominamos conciencia (un nuevo dominio cognoscitivo); somos conocedores de nuestro propio proceso cognoscitivo: entramos en relaciones con nuestro proceso cognoscitivo.

4. La expansión de los procesos cognoscitivos (actuar e interactuar) en el dominio de las simples relaciones por el sistema nervioso, ha hecho posible interacciones no físicas entre los organismos, y por tanto la comunicación. Pero esto ha generado una segunda paradoja: existen organismos que generan representaciones de sus interacciones, al definir entidades y sus descripciones, con las que interactúan como si pertenecieran a un dominio independiente, mientras que como representaciones sólo trazan sus interacciones. En nosotros esta paradoja se resuelve al convertirnos en observadores: generamos recursivamente representaciones (y sus descripciones) de nuestras interacciones, y al interactuar con ellas, sus interacciones permanecen en un dominio de relación siempre más amplio que el de la representación.

El proceso cognoscitivo en particular

I. *El sistema nervioso: las células nerviosas*

1. La neurona es la unidad anatómica y funcional del sistema nervioso. Es la unidad anatómica porque es una célula y como tal es una unidad integrada y autorreferencial metabólica y genética (un verdadero sistema vivo). Es la unidad funcional porque como distribuidora de influencias funciona como una unidad.

2. Anatómica y funcionalmente la neurona está formada por un área colectora/receptora unida vía un elemento distributivo a un área efectora. El estado funcional del área recepto-

ra depende del estado de actividad de otras células que tienen sinapsis en ella, mientras que el estado de actividad del área efectora depende del estado de actividad del solo receptor. Esto es cierto incluso en el caso de las células amacrinas/espongioblastos en las que las áreas efectoras y receptoras están entretejidas, y los casos de inhibición presináptica (y las posibles interacciones «efápticas» en el neurópilo/neuropilema) que interfieren con la efectividad de la influencia del efector en las células adyacentes, pero no determinan su estado. El elemento distributivo determina el lugar en el que el efector ejerce su influencia.

3. En cualquier momento el estado de actividad de una neurona es una función de la configuración espacio temporal de su input. Es conocido que en muchas neuronas la repetición de una configuración espacio temporal dada resulta en la recidiva de un estado de actividad dado en su área efectora. Esto en el entendido de que dos estados de actividad en una célula dada son los «mismos» (equivalentes) si pertenecen a la misma clase de eventos, como se definen por un patrón de actividad espacio temporal en el área efectora y no debido a que sean una copia exacta de estados. También, la configuración espacio temporal del input de una neurona que causa en ella la recidiva de un estado de actividad dado es una clase de influencias aferentes definida por un patrón en las relaciones que se sostienen entre los aferentes activos y el receptor. Así, existen neuronas para las cuales una clase de respuesta dada es provocada por una clase dada de influencias aferentes.

4. Los impulsos nerviosos que corren a lo largo del elemento distributivo se originan en el punto en que este elemento emerge del área receptora. Cada impulso nervioso es el resultado del estado de excitación del área receptora en un momento dado (como determinado por la configuración espacio temporal de las influencias excitadoras e inhibidoras aferentes que actúan en él), que se disemina para alcanzar un umbral en el punto de emergencia del distribuidor. Las influencias excitadoras e inhibidoras, sin embargo, no se substraen mutuamente de una manera lineal; su relativa participación en la determinación de la producción de los impulsos nerviosos, y por tanto del estado de actividad de la neurona, depende de la

relativa distribución espacial en el área receptora. La inhibición funciona desviando los procesos excitadores que se diseminan; como resultado las relativas contribuciones de un punto de excitación y de un punto de inhibición en la generación de un impulso nervioso depende de en qué parte del receptor se encuentren respecto de cada uno y respecto del punto de emergencia del elemento distributivo. La excitación y la inhibición tienen que considerarse como contribuyendo a conformar la configuración espacio temporal de las influencias aferentes, no como procesos independientes. La forma del área del receptor (su geometría) tiene que considerarse como seleccionando la configuración espacio temporal de las influencias aferentes a las que la célula responderá.

5. Dos observaciones:

i) Aunque se espera un cambio continuo en un significativo número de neuronas en sus funciones de transferencia como resultado de su historia pasada, creo que para la comprensión de la organización funcional del sistema nervioso es necesario, en un momento dado, considerar todas las células como respondiendo con funciones de transferencia definidas a clases de eventos, no a situaciones particulares. Esto se debe a dos razones:

a) Considero que cualquier interacción a través del sistema nervioso está representada por un estado de actividad en un grupo de células, y que este estado de actividad debe llevar a un comportamiento dado. Este comportamiento debe ser repetitivo en la medida en que la interacción es repetitiva.

b) Considero que el sistema nervioso siempre funciona en el presente. (El presente es el intervalo de tiempo necesario para que una interacción tenga lugar; el pasado y el futuro y el tiempo en general existen sólo para el observador.) Aunque las células nerviosas puedan estar continuamente cambiando sus modos de operación, su historia pasada puede explicarle a un observador cómo se alcanzó su modo de operación presente, pero no su presente participación en la determinación del comportamiento.

ii) Si las células nerviosas responden a clases de eventos y no a situaciones particulares, necesariamente tratan como equivalentes configuraciones aferentes particulares que de lo contrario no están relacionadas.

II. *Arquitectura*

1. En cualquier sistema nervioso la gran mayoría (y quizá la totalidad) de sus neuronas pueden ser asignadas a clases morfológicas bien definidas, cada una caracterizada por un patrón de distribución dado de las áreas receptora y efectora de sus miembros. Como resultado, los miembros de la misma clase mantienen relaciones similares entre sí y con otras neuronas: la forma de las células nerviosas (área receptora, conductor distributivo y área efectora) especifica su conectividad. Estas formas están genéticamente determinadas y han sido alcanzadas a través de la evolución; toda la arquitectura del cerebro está genéticamente determinada y ha sido alcanzada a través de la evolución. Las siguientes implicaciones, creo, son importantes para la comprensión de la organización funcional del sistema nervioso: *a*) existe una necesaria variabilidad genética en la forma de las células nerviosas, al igual que una variabilidad que resulta de las interacciones del organismo con eventos independientes durante el desarrollo. La organización funcional del sistema nervioso debe ser tal que pueda tolerar esta variabilidad; *b*) no existen dos sistemas nerviosos de animales de la misma especie (particularmente si tienen muchas células) que sean idénticos y se parecen entre sí sólo en que están organizados de acuerdo con el mismo patrón general. Es la organización que define la clase y no ninguna conectividad particular, la que determina el modo de funcionamiento de cualquier clase de sistema nervioso.

2. Las formas de las células nerviosas y su embalaje son tales que siempre hay una gran superposición en las áreas receptoras y en las áreas efectoras de las neuronas de la misma clase. Asimismo, la distribución espacial y las interconexiones entre las diferentes clases de neuronas es tal que ninguna parte del sistema nervioso, en general, está relacionada simultáneamente con muchas otras partes.

3. La organización termina en el límite que su organización autorreferencial define para la conservación de su identidad. En este límite existen sensores a través de los cuales el sistema nervioso interactúa en el dominio de las relaciones. Estos sensores, en general, están constituidos por series de elementos sensoriales (células) con propiedades similares, aunque no idénticas (clases de propiedades), que en su forma de interacción con el sistema nervioso comparten las características de las neuronas en general. Como resultado, siempre que un organismo entra en una interacción dentro del dominio de las interacciones (físicas) de los sensores, por regla general se estimulan muchos elementos sensoriales, no uno solamente.

III. *Función*

1. El comportamiento animal controlado por el sistema nervioso ha evolucionado, por lo tanto, la manera en que funciona el sistema nervioso está genéticamente determinada, y ya que lo único que el sistema genético puede controlar es la estructura, la manera en que funciona el sistema nervioso está relacionada con su organización anatómica. El funcionamiento del sistema nervioso, sin embargo, tiene dos aspectos: uno es el que se refiere al dominio de interacciones definido por el sistema nervioso (las relaciones en general); el otro es el que se refiere a la parte particular de ese dominio utilizado por una clase determinada de animal (clases particulares de relaciones). El sistema nervioso es necesario para que el animal interactúe con relaciones, pero distintas clases de animales interactúan con diferentes series de relaciones (tienen nichos distintos).

2. El sistema nervioso sólo interactúa con relaciones. Sin embargo, ya que el funcionamiento del sistema nervioso está ligado a la anatomía, estas interacciones están necesariamente mediatizadas por interacciones físicas: para que el animal pueda ver un objeto, los ojos tienen que absorber cuantos de luz, así, el objeto que ve el animal está definido por las relaciones que la organización funcional y anatómica de la retina puede abstraer de los receptores activos que absorbieron los cuantos de luz. Además, como el dominio de interacciones del organis-

mo está definido por su estructura, y esta estructura implica la predicción del nicho, las relaciones con las que interactúa el sistema nervioso están definidas por esta predicción y aparecen en el dominio de interacciones del organismo. La organización (anatómica y funcional) del sistema vivo define un «punto de vista», una propensión o postura desde la que tienen lugar las interacciones y que determina las posibles relaciones accesibles al sistema nervioso: la anatomía de la retina y las propiedades de los variados tipos de células definen qué relaciones, de las que mantienen los receptores activos cuando se ve un objeto visual determinado, serán accesibles al sistema nervioso.

3. Debido a las propiedades de las neuronas y a su arquitectura las interacciones del sistema nervioso necesariamente originan una actividad en conjuntos de células. También, por las mismas razones, cualquier célula puede entrar en el mismo estado de actividad bajo muchas interacciones diferentes del organismo. Así, bajo ninguna circunstancia es posible asociar la actividad de ninguna célula particular a ninguna interacción particular del sistema vivo. (Esto puede mostrarse claramente si consideramos al sistema visual.) Cuando cualquier interacción particular tiene lugar a nivel de los sensores, las relaciones accesibles al sistema nervioso están dadas a este nivel en un cierto estado de relativa actividad de los elementos sensores y no en el estado de actividad de ninguno en particular.

IV. *Representación*

1. La organización anatómica y funcional fundamental del sistema nervioso es básicamente uniforme: las mismas funciones y operaciones (excitación, inhibición, interacción lateral, inhibición recursiva, etc.) se realizan en sus varias partes, aunque en diferentes contextos e integradas de distintas formas. Una destrucción parcial del sistema nervioso no altera su uniformidad básica y, aunque las partes que no son tocadas no pueden hacer lo mismo que hace el todo, aparecen en su modo de operación idénticas al todo. Para el observador, una vez que se traspasa el límite de los sensores, el sistema nervioso, como un modo de organización, parece empezar en cual-

quier punto arbitrario que el observador considere: la respuesta a la pregunta de qué es un input para el sistema nervioso depende completamente del punto de observación elegido. Esta uniformidad básica de organización puede expresarse mejor diciendo: todo lo que es accesible al sistema nervioso en cualquier punto son estados de relativa actividad que se mantienen entre las células nerviosas, y todo a lo que puede dar origen cualquier estado dado de relativa actividad (con excepción de las células motoras) son más estados de relativa actividad en otras células nerviosas. Esto tiene una consecuencia fundamental: a menos que denoten su origen (a través de eventos concomitantes o su localización) no hay distinción posible entre los estados de actividad nerviosa generados interna o externamente.

2. Las relaciones con las que el sistema nervioso interactúa son relaciones dadas en las interacciones físicas del organismo y no son independientes de la organización anatómica del mismo. Para el observador el organismo interactúa con una entidad dada que puede describir en su dominio cognoscitivo; ahora, lo que modifica al sistema nervioso del organismo observado son los cambios en la actividad de las células nerviosas asociadas con los elementos sensitivos, cambio que en lo sucesivo constituye una incorporación de las relaciones dadas en la interacción. Estas relaciones no son las que el observador puede describir como las que se mantienen entre las propiedades que componen la entidad en su dominio cognoscitivo; son relaciones generadas en las interacciones mismas y dependen tanto de la organización estructural del organismo como de las propiedades de la entidad que concuerdan con el dominio de interacciones que define esta organización.

Siempre que dicha relación recursa el mismo estado de actividad relativa, aparece entre las neuronas que están en contacto con los elementos sensitivos. Dos interacciones que producen el mismo estado de actividad relativa son idénticas para el sistema nervioso, por más diferentes que parezcan en el dominio cognoscitivo del observador.

3. Cualquier estado de actividad del sistema nervioso consiste en estados de actividad relativa que se mantienen entre las neuronas. Si una interacción tiene lugar, el estado de acti-

vidad del sistema nervioso es modificado por el cambio en la actividad relativa de las neuronas, las que, en una cercana asociación con los elementos sensititivos, incorporan las relaciones dadas en la interacción. Lo que está representado entonces, en los diferentes estados de actividad del sistema nervioso, son las relaciones dadas en las interacciones del organismo, no un medio ambiente independiente del mismo (y menos aún una descripción que esté en el dominio cognoscitivo del observador).

4. Cada relación está representada en un estado de actividad relativa de las células nerviosas, pero también, cada estado de actividad relativa actúa modificando la actividad de otras células nerviosas. Las relaciones, así, a través de su incorporación en estados de actividad relativa, se convierten en unidades de interacciones y generan relaciones adicionales, incorporadas nuevamente en estados de actividad relativa, que pueden a su vez convertirse en unidades de interacciones internas en el sistema nervioso.

5. Cuatro comentarios:

i) Las clases de relaciones que pueden ser representadas han sido definidas por la evolución: *a*) la evolución de la organización estructural del organismo en general, y de los sensores en particular, que definen las clases de relaciones que son accesibles al sistema nervioso; *b*) la evolución de la organización particular del sistema nervioso, que corresponde a la de una clase determinada de animales (especies), que define el modo en el que estas relaciones generan un comportamiento relevante para la conservación del organismo.

ii) La relación particular de una clase dada de relaciones que se encuentra como resultado de una interacción presente, está representada por un estado de actividad particular dado en el presente. Esto es independiente de la historia. Sin embargo, la relevancia del comportamiento generado por este estado de actividad para la conservación del sistema vivo es dependiente de la historia, y puede depender tanto de la historia evolutiva de las especies, como de las experiencias pasadas del organismo (en el primer caso yo hablaría de comportamiento instintivo, y en el segundo, de aprendizaje).

iii) No hay diferencia en la naturaleza de la representación de interacciones generadas interna y externamente. En un organismo capaz de interactuar con sus propias interacciones, la naturaleza de la representación no cambia. Lo que cambia son las relaciones representadas.

iv) Ya que el sistema nervioso interactúa sólo con los estados de actividad relativa que se mantienen entre las neuronas (que incorporan la relación, y modifican su estado de actividad en conformidad), y ya que una percepción y una representación son estados de actividad relativa que se mantienen entre las neuronas, no hay objeción en principio para que el sistema nervioso interactúe con la representación de sus interacciones. La distinción entre las dos clases de interacciones puede sólo surgir a través de la concomitancia de eventos que indica la fuente del estado de actividad relativa, o a través del resultado de las nuevas interacciones a las que dan origen. Un sistema nervioso que es capaz de tratar sus estados generados internamente como trata a los que se generan externamente (es decir, distinguiendo su origen) es capaz de auto-observación.

V. *Descripción*

1. Si un estado dado de actividad relativa en las células nerviosas origina un comportamiento dado, la recidiva del mismo estado de actividad relativa debería originar el mismo comportamiento, sin importar cómo se origine el estado de recidiva. La relevancia de un comportamiento de esta naturaleza está determinada por la importancia que tiene para la conservación de la organización de lo vivo. El sistema vivo, debido a su organización autorreferencial, es un sistema inductivo y funciona siempre de una manera predictiva: lo que ocurrió una vez, puede ocurrir de nuevo. Su organización (tanto genética como cualquier otra) es conservadora y repite sólo lo que funciona. Por esta misma razón los sistemas vivos son sistemas históricos: la relevancia de una conducta dada o modo de comportamiento está determinada siempre en el pasado. El estado meta que controla el desarrollo de un organismo está determinado —excepto por mutaciones— por el orga-

nismo materno o paterno. En estas circunstancias, entonces, un comportamiento es relevante si le permite al organismo comportarse de nuevo de una manera similar, y lo hace manteniendo su organización constante. Con la ampliación del dominio cognoscitivo durante la evolución los tipos de comportamiento han cambiado, al igual que la forma en que llevan a cabo su relevancia: diferentes clases de comportamiento son relevantes para la conservación de diferentes aspectos de la organización de los sistemas vivos.

2. A través de una interacción dada, se genera una nueva interacción cuya relevancia aparece según la manera en que el sistema conserva su organización, neutralizando las alteraciones introducidas por el primero y dando origen a nuevas interacciones. Para el observador, la segunda interacción aparece como una descripción del nicho del organismo observado. Y, de hecho, el nicho de un organismo es el conjunto de todas las interacciones en las que puede entrar; por lo tanto, el dominio cognoscitivo de un organismo es una descripción de su nicho. Esta descripción, sin embargo, es una descripción en términos de las interacciones en las que puede entrar un organismo, y no en términos de las representaciones de estados ambientales.

3. Durante la evolución sólo esas interacciones que son relevantes para la conservación de la organización del sistema vivo están incorporadas en su dominio cognoscitivo. Como consecuencia, las leyes de interacción que rigen el comportamiento del organismo (identidad, diferencia, orden) son las mismas que el organismo puede encontrar en el nicho.

VI. *El observador: comentarios ontológicos y epistemológicos*

1. El dominio cognoscitivo es el dominio de interacciones. Este dominio cognoscitivo puede ampliarse si pueden generarse nuevas formas de interacciones. Los instrumentos amplían nuestro dominio cognoscitivo.

2. La posibilidad de ampliación del dominio cognoscitivo es ilimitada. Nuestro cerebro, el cerebro del observador, se ha especializado durante la evolución como un instrumento para

detectar relaciones; tanto las relaciones generadas interna y externamente, como las relaciones que se dan a través de las interacciones y por ellas. No podemos decir en términos absolutos cuál es el input para nuestro sistema nervioso (el sistema nervioso del observador) porque «cada» estado del sistema nervioso puede ser simultáneamente el input y también el receptor y, por lo tanto, cada cambio de estado modifica al sistema nervioso como una unidad que interactúa. Podemos decir que cada interacción nos transforma porque modifica nuestro estado interno, cambiando la postura o la perspectiva desde la cual entramos en una nueva interacción. Esto crea necesariamente nuevas relaciones que podríamos detectar.

3. El observador genera una descripción hablada de su dominio cognoscitivo (que incluye sus interacciones con instrumentos y a través de instrumentos). Cualquier descripción que haga, sin embargo, es una lista de relaciones permitidas en su sistema nervioso. Estas relaciones permitidas están determinadas por la organización anatómica y funcional de su sistema nervioso, y, por lo tanto, incorporan una lógica ineludible: la lógica que permite equiparar la organización del sistema vivo y las interacciones en las que puede entrar sin pérdida de su identidad. Hay dos consecuencias significativas en esto: i) la lógica de la descripción es necesariamente la misma que la del sistema (vivo) descrito (y su dominio cognoscitivo); ii) esto fundamenta una aseveración ontológica: hay propiedades, son múltiples y permanecen constantes a través de las interacciones. Esta invariabilidad de las propiedades a través de interacciones le da un origen funcional a las entidades o unidades de relaciones.

Objetivos de la neurofisiología del conocimiento

El observador siempre puede permanecer en un dominio de relaciones que abarque el de la entidad observada. El observador tiene un sistema nervioso. Es capaz de interactuar con sus propias interacciones y, por tanto, es capaz de interactuar con (observar) su descripción de su nicho. Puede hacerlo porque en la forma general de organización del sistema ner-

vioso no existe una diferencia intrínseca entre los estados generados interna y externamente de la actividad nerviosa.

Entonces, el problema de la neurofisiología del conocimiento es entender la organización del sistema nervioso como una organización que puede tratar recursivamente sus propios estados de actividad de la manera que trata sus interacciones externas, y así, es siempre capaz de interactuar con ellas, y por lo tanto, consigo mismo.

Inteligencia artificial

Para mi entender el objetivo de la investigación de la inteligencia artificial es hacer un sistema cognoscitivo artificial. Ya que mucho de lo que he dicho se aplica a las máquinas, voy a aventurar los siguientes comentarios:

i) Las máquinas difieren de los sistemas vivos no en los principios usados para su funcionamiento, sino en su referencia. La organización de una máquina es siempre alorreferida, es decir, la relevancia de su funcionamiento está determinada por la forma en que satisface los diseños del que la construyó. Si consideramos las máquinas comunes como máquinas aloreferidas, podemos considerar a los sistemas vivos como máquinas autorreferidas.

ii) Los sistemas cognoscitivos artificiales pueden ser de dos clases: *a*) esos que describirán sus interacciones en nuestros términos: es decir, reconocen lo que nosotros reconocemos; *b*) esos que harán descripciones en sus propios términos, pero que tendrán que trazarse después en los nuestros.

En cualquiera de los casos, creo que no hay necesidad de imitar lo que ocurre en nuestro cerebro. Para el primer caso, sin embargo, sería esencial darle a la máquina un dominio de interacciones como el nuestro, no nuestra descripción del mismo.

LA ORGANIZACIÓN DE LO VIVIENTE: UNA TEORÍA DE LA ORGANIZACIÓN DE LO VIVO*

El rasgo fundamental que caracteriza a los sistemas vivos es la autonomía, y cualquier descripción de su organización como sistemas que pueden existir como unidades individuales debe mostrar qué clase de autonomía es un fenómeno propio de ellos, y cómo aparece en su operación como unidades tales. Por consiguiente, se propone lo siguiente:

1. Que la autonomía en los sistemas vivos es un rasgo de autoproducción (autopoiesis), y que un sistema vivo se caracteriza, propiamente, por ser una red de procesos de producción de componentes que de manera continua y recursiva se generan y manifiestan como una entidad concreta (unidad) en un espacio físico; y esto debido a las interacciones de los mismos componentes que produce el sistema vivo, en calidad de red de esa naturaleza. Esta organización yo la denomino el sistema autopoiético en el espacio en el que existen sus componentes; en este sentido los sistemas vivos son sistemas autopoiéticos en un espacio físico.
2. Que la consecuencia básica de la organización autopoiética es que todo lo que tiene lugar en un sistema autopoiético está subordinado a la realización de su autopoiesis, de lo contrario se desintegra.

---

* Una versión preliminar de este artículo fue presentada en la *Conference on Biologically Motivated Automata Theory*, MacLean, VA, U.S.A., 19-21 de junio de 1974.

3. Que el rasgo fundamental que caracteriza al sistema nervioso es que es una red cerrada de neuronas interactuantes en las que cada estado de actividad neuronal genera otros estados de actividad neuronal. Ya que el sistema nervioso es un subsistema que se constituye en una unidad autopoiética, opera generando estados de relativa actividad neuronal que participan en la realización de la autopoiesis del organismo que integra.

4. Que los estados autopoiéticos que adopta un organismo están determinados por su estructura (incluida la estructura del sistema nervioso), y que la estructura del organismo (incluyendo su sistema nervioso) es en cualquier momento el resultado de su acoplamiento estructural ontogénico y evolutivo con el medio en el que es autopoiético, mientras se realiza la autopoiesis.

5. Que el lenguaje aparece como un fenómeno propio de los sistemas vivos en el acoplamiento estructural recíproco de por lo menos dos organismos con sistemas nerviosos, y que la autoconciencia aparece como un fenómeno individual del acoplamiento estructural recursivo de un organismo con lenguaje con su propia estructura mediante la autodescripción recursiva.

Presentación

Propósito

Mi propósito en este artículo es presentar una teoría de la organización de los sistemas vivos como entidades autónomas, y una teoría de la organización del sistema nervioso como una red cerrada de neuronas interactuantes acopladas estructuralmente al sistema vivo a cuya realización contribuye.

Antecedentes

a) No existe una teoría adecuada de la organización de los sistemas vivos como unidades autónomas individuales. Sólo existen descripciones de algunos de sus estados internos y de sus estados de interacción como aparecen proyectados en el dominio de observación y en el diseño determinado por el observador. Así,

la reproducción, el proceso de la información o las relaciones jerárquicas internas, son descritos como rasgos constitutivos fundamentales de la organización de lo vivo. Sin embargo, si se observa más detenidamente, ninguno de estos rasgos parece ser exclusivo o definitorio de los sistemas vivos. De hecho, la reproducción es comúnmente no constitutiva, aunque sea necesaria para la evolución, debido a que los sistemas vivos son sistemas vivos, sea en reproducción o no, mientras están «vivos». El concepto de procesar información representa una manera de descripción de las interacciones y cambios de estado de un sistema, y como tal es aplicable a cualquier sistema dinámico posible. Finalmente, la posesión de relaciones jerárquicas internas es un rasgo que un observador puede atribuir a cualquier sistema mecanicista al que le asigna un estado inicial y uno final en sus transiciones de estados consecutivos. Lo mismo se aplica al sistema nervioso. No existe una teoría adecuada del sistema nervioso como una red neuronal fijada en una unidad de vida autónoma; sólo existen descripciones de las transiciones de estado del sistema nervioso visto como un sistema de entradas y salidas diseñado para el procesamiento de la información ambiental. El resultado de esta perspectiva es el tratamiento del sistema nervioso como un órgano mediante el cual el organismo se acopla semánticamente a su medio ambiente, como si los rasgos de la descripción (relaciones semánticas) fueran componentes operativos efectivos en los cambios de estado del organismo.

b) El objetivo de muchos científicos que trabajan con la teoría autómata es modelar los fenómenos más originales generados por los sistemas vivos como la autonomía, el lenguaje y la autoconciencia. Dicho objetivo, sin embargo, no puede alcanzarse en la ausencia de una teoría que muestre la naturaleza de estos fenómenos y cómo aparecen en los sistemas biológicos.

Conceptos preliminares

Observador: un observador es un ser humano, una persona; alguien que puede hacer distinciones y especificar lo que distingue como una entidad (un algo) diferente de sí mismo, y puede hacerlo con sus propias acciones y pensamientos recursivamen-

te, siendo capaz siempre de operar como alguien externo (distinto) de las circunstancias en las que se encuentra él mismo. Todas las distinciones que tratamos, de manera conceptual o concreta, están hechas por nosotros como observadores: todo lo dicho es dicho por un observador a otro observador.

Unidad: una unidad es cualquier entidad (concreta o conceptual) separada de un trasfondo por una operación de distinción conceptual o concreta. Una unidad puede ser tratada como un todo no analizable dotado de propiedades constitutivas, o como una entidad compuesta por propiedades que se especifican por su organización y no por las propiedades de sus componentes.

Interacción: cuando dos unidades, especificadas por sus propiedades y como resultado del entramado de estas propiedades, parecen modificar sus estados relativos en referencia con los sistemas más amplios en los que están fijados, hay una interacción.

Espacio: el espacio es el dominio de todas las posibles relaciones e interacciones de un conjunto de elementos que definen las propiedades de estos elementos.

Explicación: una explicación siempre está dirigida por un observador a otro observador. Una explicación es una reproducción intencional. Un sistema es explicado cuando las relaciones que lo definen como una unidad son reproducidas intencionalmente ya sea conceptual o concretamente. Un fenómeno es explicado cuando los procesos que lo generan, ya sea conceptual o concretamente, son reproducidos intencionalmente de manera que muestren que por su operación generan el fenómeno que se va a explicar. Por consiguiente, hay dos problemas básicos que deben resolverse en cualquier explicación, a saber: *a*) la distinción e identificación de la unidad o del fenómeno que va ser explicado; y *b*) la reproducción concreta o conceptual, ya sea de la organización de la unidad o de los mecanismos y procesos que generan el fenómeno que va a ser explicado.

Organización: esta palabra viene del término griego ὄργανον (órgano) que significa instrumento, y al hacer referencia a la participación instrumental de los componentes en la constitución de la unidad, se refiere a las relaciones entre los componentes que definen un sistema como una unidad. Así, para definir un sistema como una unidad es necesario y suficiente señalar su organización. Desde el punto de vista cognoscitivo,

la organización de una unidad especifica el concepto que define la clase de unidades a las que pertenece.

Estructura: esta palabra proviene del verbo latino *struere* que significa construir, y al hacer referencia al proceso de construcción al igual que a los componentes de una construcción (*construct*), se refiere a los componentes reales y a las relaciones reales que estos deben satisfacer en su participación en la constitución de una unidad dada. Un observador puede reconocer un sistema conocido identificando sus componentes, pero un sistema desconocido no puede ser definido señalando su estructura.

Organización y estructura, por lo tanto, no son sinónimos. La organización de un sistema compuesto lo constituye a él mismo como una unidad y determina sus propiedades como tal unidad, especificando un dominio en el que puede interactuar (y ser tratado) como un todo no analizable. La estructura de un sistema compuesto determina el espacio en el que existe y puede ser alterado, pero no sus propiedades como una unidad. Una unidad no analizable puede ser identificada por un concepto, pero no tiene una organización, ni tampoco una estructura, sólo tiene propiedades como un elemento fundamental que existe en un espacio que especifican estas propiedades. Por consiguiente, dos unidades compuestas separadas espacialmente pueden tener la misma organización, pero estructuras diferentes, y una unidad compuesta (sistema) permanece inalterable sólo mientras su organización permanezca invariable: siempre que la organización de una unidad cambia, la unidad cambia, se convierte en una unidad diferente; siempre que la estructura de una unidad cambia sin ningún cambio en su organización, la unidad sigue siendo la misma y su identidad permanece inalterada. Y también se sigue que cuando la organización de una unidad va a ser explicada es un error reproducir su estructura, es necesario y suficiente reproducir su organización y, así, producir una unidad de su clase; sin embargo, cuando una unidad particular va a ser reproducida, deben reproducirse tanto su organización como su estructura.

Asimismo, ya que una unidad compuesta interactúa a través de las propiedades de sus componentes, y una no analizable, a través de sus propiedades constitutivas como una unidad, todas las interacciones entre las unidades, incluyendo las

interacciones con el observador (observación), son necesariamente interacciones estructurales en el espacio de los componentes. Por lo tanto, cuando un observador se refiere a la organización de una unidad compuesta, se refiere a las relaciones que realiza el concepto que define la clase de unidades a la que pertenece la unidad compuesta observada.

Sistema determinado por su estado: es un sistema cuyos cambios de estado, definidos como cambios estructurales sin pérdida de identidad (organización definida), están determinados por la estructura del sistema y no por un agente alterante independiente. Este es un rasgo constitutivo universal de los sistemas dinámicos.

Dominio consensual: un dominio consensual es un dominio trabado de secuencias de estado (intercaladas y desencadenadas mutuamente), establecido y determinado a través de interacciones ontogénicas entre sistemas determinados por su estado estructuralmente plásticos. Un dominio consensual puede establecerse sólo cuando los sistemas plásticos que interactúan son sistemas homeostáticos que mantienen constantes sus variables esenciales a través de sus interacciones mutuas. Los sistemas vivos establecen dominios consensuales a través de la conservación de su organización de lo vivo.

Dominio fenomenológico: dominio de interacciones especificado por las propiedades de las unidades interactuantes, independientemente de que estas unidades sean simples o compuestas. Por lo tanto, cuando se define una unidad, a través de la especificación de su organización o señalando sus propiedades, se define un dominio fenomenológico.

Propósito

Después de estas consideraciones preliminares, y dado que los sistemas vivos existen y que algunos tienen un sistema nervioso, los dos objetivos de este artículo pueden ser ahora delineados de manera precisa de la siguiente manera:

a) Explicar la organización de los sistemas vivos describiendo la organización que constituye a un sistema como una

unidad autónoma que puede, en principio, generar *toda la fenomenología* propia de los sistemas vivos si se dan las contigencias históricas adecuadas.

b) Explicar la organización del sistema nervioso describiendo la organización que hace una red neuronal, integrada como un subsistema constituyente en un organismo, un sistema que puede generar *toda la fenomenología* propia de un sistema nervioso.

Teoría

Autopoiesis (del griego αὐτός = por sí mismo; ποῖειν = hacer)

Los sistemas vivos están dados y generan una fenomenología específica, la fenomenología de los sistemas vivos. Por lo tanto, para explicar los sistemas vivos es necesario y suficiente señalar la organización que define una clase de unidades que genera una fenomenología imperceptible desde la fenomenología propia de los sistemas vivos. Una organización de esta naturaleza puede ser descrita como sigue:

Hay una clase de sistemas mecanicistas en los que cada miembro de la clase es un sistema dinámico definido como una unidad por las relaciones que lo constituyen como una red de procesos de producción de los componentes que: *a*) participan recursivamente mediante sus interacciones en la generación y realización de la red de procesos de producción de componentes que los producen; y *b*) constituyen esta red de procesos de producción de componentes como una unidad en el espacio en el que ellos (los componentes) existen realizando sus límites.

A los sistemas de esta naturaleza yo los llamo *sistemas autopoiéticos*: la organización de un sistema autopoiético es la *organización autopoiética*. Un sistema autopoiético que existe en el espacio físico es un sistema vivo (Maturana y Varela, 1973; Maturana y Uribe, 1974).

Como resultado de su organización, los sistemas autopoiéticos operan como sistemas homeostáticos que tienen su organización propia como la variable fundamental crítica que los sistemas mantienen constante activamente. En un sistema au-

topoiético todos sus estados (dinámicos) son estados en autopoiesis y llevan a la autopoiesis. En este sentido, los sistemas autopoiéticos son sistemas cerrados, y, como resultado de esto, toda la fenomenología de los sistemas autopoiéticos está necesariamente subordinada a su autopoiesis, y un fenómeno dado es un fenómeno biológico sólo en la medida en la que incluye la autopoiesis de por lo menos un sistema vivo.

El sistema nervioso

El sistema nervioso existe como una red de neuronas interactuantes que generan una fenomenología subordinada a la autopoiesis del organismo en el que está fijado. Por lo tanto, para explicar el sistema nervioso como un sistema, es necesario y suficiente señalar la organización que define una red neuronal que genera una fenomenología imperceptible desde la fenomenología propia del sistema nervioso como existe como un componente constitutivo de un sistema autopoiético. Dicha organización puede describirse de la siguiente manera:

El sistema nervioso es definido como una unidad (es decir, como un sistema) por relaciones que lo constituyen como una red cerrada de neuronas interactuantes tales, que cualquier cambio en el estado de relativa actividad de un grupo de neuronas, conduce a un cambio en el estado de la relativa actividad de otro o del mismo grupo de neuronas: todos los estados de actividad neuronal en el sistema nervioso siempre conducen a otros estados de actividad en el sistema nervioso.

Una red cerrada no tiene superficies de entradas o de salidas como rasgos de su organización, y a pesar de que puede ser alterada por las interacciones de sus componentes, para una red cerrada, en su operación como sistema, sólo existen sus propios estados de relativa actividad neuronal, independientemente de lo que el observador pueda decir acerca de su origen. Dado un sistema cerrado, su interior y su exterior existe sólo para el observador que lo contempla, no para el sistema. Las superficies efectoras y sensoriales que un observador puede describir en un organismo dado, no hacen al sistema nervioso una red neuronal abierta porque el medio ambiente

(donde se encuentra el observador) actúa sólo como un elemento mediador a través del cual las neuronas sensoriales y efectoras interactúan completando el cierre del sistema.

Si el observador, ya sea empírica o conceptualmente, fuera a abrir el sistema nervioso en una superficie sináptica, y fuera a describir las propiedades de transferencia del sistema que se obtuvieran en términos de sus relaciones de entradas y salidas, tendría una red abierta, pero no un sistema nervioso. Esto es lo que realmente sucede cuando el observador describe al organismo como un sistema que tiene superficies efectoras y sensoriales independientes para sus interacciones con el medio ambiente: abre al sistema nervioso y destruye su organización, dejando solamente una red neuronal abierta que puede ser descrita en términos de las funciones de transferencia jerárquicas que son relevantes sólo para el sistema descriptivo de referencias introducido por el observador, quien describe los cambios de estado del sistema nervioso trazándolos sobre los cambios de estado del medio ambiente (medio observable).

Sin embargo, como una red neuronal cerrada, el sistema determinado por su estado que es el sistema nervioso opera generando relaciones de actividad neuronal determinadas por su estructura, independientemente de las circunstancias ambientales. La efectividad observable que tienen las relaciones de actividad neuronal generadas por el sistema nervioso para la realización de la autopoiesis del organismo bajo alteraciones ambientales resulta de la correspondencia estructural que existe realmente entre el sistema nervioso y el organismo, y entre estos y el medio en el que se realiza la autopoiesis del organismo.

Requerimientos implícitos

Un sistema autopoiético es una unidad dinámica compuesta determinada por su estado. Por lo tanto, aunque la caracterización de un sistema autopoiético no requiere de ninguna aseveración acerca de las características del medio en el cual se realiza la autopoiesis, la realización misma de un sistema autopoiético en el espacio físico requiere de un medio que provea de los elementos físicos que permitan que se lleven a cabo

los procesos de producción de los componentes. Este medio incluye todo lo que es operacionalmente distinto de la unidad autopoiética, es decir, todo lo que en un momento pueda constituir una alteración, incluso los componentes del sistema mismo. Entonces, una condición constitutiva implícita para la autopoiesis es que la unidad autopoiética exista en el medio dentro del cual interactúa, y dentro del cual un observador puede verlo intercambiar elementos con un medio ambiente.

Plasticidad y acoplamiento estructural

Las interacciones de una unidad compuesta en el espacio de sus componentes son interacciones a través de sus componentes, es decir, son interacciones estructurales. Si como resultado de una interacción estructural los componentes de una unidad, o sus relaciones, cambian, la estructura de la unidad cambia, y, si estos cambios estructurales ocurren sin un cambio en la organización de la unidad, la identidad de la unidad permanece invariable. Una unidad cuya estructura puede variar mientras su organización permanece invariable es una unidad plástica, y las interacciones estructurales bajo las que esta invariabilidad puede ser mantenida son alteraciones. Ya que los cambios de estado de un sistema autopoiético están determinados por su estructura, las alteraciones bajo las cuales la unidad autopoiética experimenta sus cambios de estado (cambios de estructura sin pérdida de identidad) constituyen sólo sucesos provocados que acoplan la secuencia de cambios de estado de la unidad autopoiética, a la secuencia de cambios de estado del medio que constituye las alteraciones. Dado lo anterior, es un rasgo constitutivo de una unidad autopoiética mantener su organización homeostáticamente inalterada bajo condiciones de cambio estructural, la realización de la autopoiesis de una unidad autopoiética plástica bajo condiciones de alteraciones generadas por un medio cambiante, necesariamente resulta ya sea en el establecimiento en la unidad autopoiética de una estructura que pueda generar cambios de estado específicos que pueden ser provocados por cambios de estado alterantes específicos del medio, o en su desintegración. El resultado del establecimiento de esta correspondencia estructural di-

námica, o *acoplamiento estructural*, es la correspondencia espacio-temporal efectiva de cambios de estado del organismo con los cambios de estado cíclicos del medio ambiente mientras el organismo siga siendo autopoiético.

Los mismos argumentos pueden aplicarse al sistema nervioso, cuya organización debe ser invariable, pero cuya estructura no necesita serlo y puede ser plástica, con una dinámica de cambio estructural acoplada a la dinámica de cambio estructural de otros sistemas, como el organismo que integra y, a través de éste, del medio en el que éste existe. De hecho, si la estructura del sistema nervioso cambia, el dominio de los posibles estados de actividad neuronal del sistema nervioso, y, por tanto, el dominio de los posibles estados de comportamiento del organismo mismo, cambian también. Por lo tanto, si como resultado de los cambios estructurales del sistema nervioso el organismo puede continuar en autopoiesis, la nueva estructura del sistema nervioso puede constituir la base para un nuevo cambio estructural que le pueda permitir al organismo continuar en autopoiesis. En principio, este proceso puede repetirse recursiva e indefinidamente a lo largo de la vida del organismo, y genera un proceso de continua transformación estructural que especifica las relaciones de la actividad neuronal que el sistema nervioso genera en su participación en la autopoiesis. Las consecuencias de este acoplamiento estructural son de tres tipos:

a) mientras dura la autopoiesis, la estructura cambiante del sistema nervioso es necesariamente esa que genera el estado de relativa actividad neuronal que participa en la continua autopoiesis del organismo en el medio en el que existe;

b) mientras dura la autopoiesis, el sistema nervioso opera como un sistema homeostático que genera relaciones de actividad neuronal que están subordinadas a la realización misma de la autopoiesis del organismo que integra y determinadas por esta realización;

c) mientras dura la autopoiesis, el acoplamiento estructural del sistema nervioso al organismo y al medio, que se manifiesta como una correspondencia espacio-temporal entre los cambios de estado del organismo y los cambios de estado del medio (incluyendo recursivamente al organismo y al mismo sistema nervioso), se manifiestan a un observador como un acoplamiento semántico.

En general, entonces, el acoplamiento estructural recíproco del organismo y del sistema nervioso, y su simultáneo acoplamiento estructural al medio en el que se realiza la autopoiesis, son consecuencias necesarias de la continua autopoiesis del organismo cuando estos sistemas tienen estructuras plásticas.

Ontogenia y evolución

La historia de los cambios estructurales sin pérdida de identidad en una unidad autopoiética es la ontogenia. El acoplamiento de la estructura cambiante de una unidad autopoiética a la estructura cambiante del medio en el que existe, es la adaptación ontogénica. La adaptación ontogénica del sistema nervioso es aprendizaje; o, en otras palabras, dado que la estructura del sistema nervioso es plástica y que el sistema nervioso está subordinado a la autopoiesis del organismo que integra, la determinación a través del acoplamiento estructural a lo largo de la ontogenia del organismo de las relaciones de actividad neuronal que el sistema nervioso genera o mantiene invariables, es el fenómeno de aprendizaje. En general, entonces, debido a la naturaleza homeostática de la organización autopoiética que asegura que esta organización se conserve activamente constante, mientras la estructura del organismo cambia, si existe un sistema nervioso, la adaptación ontogénica y el aprendizaje son consecuencias necesarias de la ontogenia: si el acoplamiento estructural ontogénico del organismo, del sistema nervioso y del medio no se llevan a cabo, el sistema autopoiético se desintegra. El mismo argumento se aplica a la historia del cambio estructural de las unidades autopoiéticas reproductivamente generadas. Una historia de este tipo es la evolución orgánica.

Falacia descriptiva

El proceso de acoplamiento estructural entre dos o más sistemas determinados por su estado, uno de los cuales, por lo menos, al ser autopoiético, como un proceso histórico que

conduce a la coincidencia espacio-temporal entre los cambios de estado de los sistemas acoplados, aparece como una consecuencia espontánea necesaria de las restricciones operativas mutuas a las que los sistemas determinados por su estado se someten recíprocamente durante sus interacciones sin pérdida de identidad. Esta coincidencia espacio-temporal en los cambios de estado de los sistemas acoplados, sin embargo, es descrita generalmente por los observadores como un acoplamiento semántico, es decir, como si fuera el resultado del cómputo del sistema autopoiético (el organismo) de sus propios cambios de estado adecuados después de obtener la información correcta del medio ambiente; en otras palabras, como si los cambios de estado del sistema autopoiético fueran determinados por el medio ambiente.

Una descripción de esta naturaleza, no obstante, no refleja ningún fenómeno que esté teniendo lugar realmente entre los sistemas determinados por su estado: *a*) porque el concepto de información sólo es válido en el dominio descriptivo como una expresión de la incertidumbre cognoscitiva del observador, y no representa ningún componente realmente operante en ningún fenómeno mecanicista en el espacio físico; y *b*), porque los cambios de estado de un sistema determinado por su estado, sea autopoiético o no, están determinados por su estructura, independientemente de si estos cambios de estado son adecuados o no para cualquier propósito que el observador pueda considerar aplicable. Por lo tanto, cualquier descripción que implique un acoplamiento semántico entre sistemas determinados por su estado, y que no tenga la intencionalidad de una mera metáfora, es intrínsecamente inadecuada y engañosa.

Implicaciones

El hecho de que, como lo muestran las caracterizaciones previas, un sistema autopoiético en el espacio físico, y el sistema nervioso que puede ser uno de sus subsistemas constituyentes, sean sistemas cerrados, determina la ocurrencia de tres dominios fenomenológicos que pueden ser descritos de la manera siguiente:

a) el dominio de los cambios de estado internos de un sistema en el que todas las transiciones de estado ocurren sin que el sistema pierda su identidad;

b) el dominio de alteraciones de un sistema en el que el sistema puede interactuar a través de sus componentes en el espacio en el que existe como una unidad y, como resultado, experimenta cambios de estructura sin pérdida de identidad; y

c) el dominio de interacciones de un sistema como una unidad (no compuesta) en el espacio que definen sus propiedades como unidad, independientemente de cómo se originen estas propiedades.

El primer dominio fenomenológico es el dominio de la realización de un sistema como un sistema; en el caso de un sistema autopoiético este dominio es el dominio de su autopoiesis en la cual todo está subordinado como una condición necesaria para su existencia; en el caso del sistema nervioso este dominio es el dominio de su operación como una red neuronal cerrada. El segundo dominio fenomenológico es el dominio del acoplamiento estructural recíproco del organismo y del sistema nervioso, al medio en el que se realiza la autopoiesis del organismo, y, por tanto, el dominio en el que ocurren los fenómenos estructurales que describimos como adaptación y aprendizaje. El tercer dominio fenomenológico es el dominio donde tiene lugar el conocimiento como un fenómeno de manipulaciones observables de un medio ambiente, y donde el observador aparece como un sistema que puede hacer descripciones, y permanece siempre externo a las circunstancias al tratar las descripciones como objetos de descripciones ulteriores.

Las siguientes son algunas implicaciones generales de esto.

a) Si la autopoiesis de una unidad autopoiética se realiza a través de una estructura distributiva que asegura una autopoiesis distributiva, una simple fragmentación mecánica de la unidad autopoiética (autodivisión o autorreproducción) produce por lo menos dos nuevas unidades autopoiéticas que pueden tener estructuras idénticas o diferentes según que tan uniforme haya sido la distribución de los componentes en la unidad original. La herencia de la organización y de la estructura con la posibilidad de un cambio estructural heredado, es, por

lo tanto, una consecuencia necesaria de la autopoiesis distributiva. Si existe una realización diferenciada de autopoiesis entre unidades autopoiéticas estructuralmente diferentes debido a una falta de uniformidad en el medio en el que existen, la evolución es una consecuencia necesaria si las unidades autopoiéticas son generadas por autodivisión.

b) Todos los estados que un sistema autopoiético puede adoptar son estados en autopoiesis, y están necesariamente determinados por su organización y estructura, no por las alteraciones que aparecen en el medio en el que existe. El conocimiento, a cualquier nivel de concreción o abstracción, como un fenómeno de operación del organismo (como una unidad) en su medio, consiste también necesariamente a nivel de la dinámica interna de la unidad en la realización real de su autopoiesis. Por lo tanto, en sentido estricto, para cualquier organismo su dominio cognoscitivo es su dominio real de autopoiesis.

c) Si dos sistemas autopoiéticos plásticos interactúan, y sus estructuras se acoplan ontogenéticamente como resultado de estas interacciones, se desarrolla un dominio consensual de conducta entre los dos organismos como un dominio de conducta en el que la participación que la conducta de un organismo tiene para la realización de la autopoiesis del otro organismo se determina durante las interacciones a través de su acoplamiento estructural. Un dominio consensual de conducta de esta naturaleza es un dominio lingüístico, y como tal es un dominio de descripciones en el que la conducta de un organismo puede ser considerada por un observador como una descripción de la conducta consensual que provoca en el otro organismo.

d) Si un organismo es capaz de una conducta consensual y de interactuar recursivamente con sus propios estados (a través de las interacciones internas de su sistema nervioso cerrado), y se aplica la operación descriptiva a sí mismo desarrollando un dominio consensual consigo mismo, a través de interacciones con sus propios estados consensuales, se genera un nuevo dominio fenomenológico que no se distingue de aquel que llamamos nuestro dominio de autoconsciencia.

Comentarios

El observador

Todo lo que se dice es dicho por un observador a otro observador; además, el observador siempre puede ser recursivamente un observador de su observación y permanecer externo a la descripción de sus circunstancias. Esto puede hacerlo porque todo lo que hace está trazado en el mismo dominio: el dominio de relativa actividad neuronal de su sistema nervioso cerrado. Las interacciones del sistema nervioso con sus propios estados de actividad neuronal permiten, en principio, una recursión infinita con un cambio de comportamiento continuo. El dominio de descripciones en el que el observador aparece, cuando en el curso de la evolución el sistema nervioso se vuelve capaz de interactuar recursivamente con sus propios estados, es también un dominio cerrado.

La teoría

El propósito de esta teoría es dar la serie fundamental de conceptos necesarios y suficientes para explicar toda la fenomenología de los sistemas vivos. Por lo tanto, no se ha hecho ningún intento por explicar ningún fenómeno biológico particular; todos los fenómenos particulares deben ser explicables por la teoría si las circunstancias contingentes apropiadas de su realización son tomadas en consideración. Asimismo, no he tenido la intención de darle a esta teoría un formalismo matemático, primero, porque no estoy capacitado para hacerlo, y segundo, porque considero que dicho formalismo es necesariamente secundario para la descripción conceptual total de la teoría que aquí he presentado.

Los requerimientos básicos que la teoría satisface son los siguientes:

a) Usar sólo conceptos operativos simples de validez inmediata para cualquier observador como una persona natural y como científica.

b) Establecer sólo condiciones necesarias que no pueden dar-

se por hecho. Así, al hablar de componentes (como moléculas, polímeros, etc.) en los procesos de producción no se dice nada acerca de su legalidad química o física, obviamente porque en la naturaleza sólo ocurren las reacciones químicas y los procesos físicos que pueden ocurrir. Por lo tanto, si un conjunto dado de componentes no pueden generar los procesos que constituyen un sistema autopoiético, no constituyen un sistema autopoiético, sin que esto invalide el concepto de autopoiesis. Un axioma está implícito: la autopoiesis tiene lugar sólo cuando puede tener lugar.

c) Especificar solamente las condiciones que generan fenómenos que son isomórficos con los fenómenos que van a explicarse, y no con la descripción de los fenómenos como le aparecen al observador.

d) Proporcionar una explicación mecanicista para todos los fenómenos biológicos, es decir, mostrar que todos los fenómenos biológicos se originan en las interacciones de los propios componentes, y no como expresión de las propiedades de algunos componentes.

e) Señalar las condiciones que pueden realizarse a través de relaciones de proximidad sin apelar a principios de organización de ninguna clase que pretendan subordinar los componentes al todo. La unidad, el todo, es el resultado de las interacciones de los componentes a través de la realización de la organización que la define, y no un factor operante en la interacción de los componentes que la genera. Con el fin de comunicación, un observador que considere simultáneamente a la unidad y a sus componentes puede describir esta última en relación con la primera, pero esto es simplemente una metáfora descriptiva, y no una reflexión de la constitución de la unidad. Una unidad si es compuesta, se especifica totalmente al especificar su organización.

En la medida en que estos requerimientos básicos se hayan cumplido, la teoría demuestra que los sistemas vivos tienen una organización fundamentalmente simple que puede aparecer espontánea e inevitablemente, en cualquier parte del universo cuando se dan ciertas condiciones. Toda la complejidad estructural de los sistemas vivos de hoy en día es el resultado de sus historias ontogénicas y evolutivas, y, por tanto, irrelevante para la descripción de su organización.

Señalando una unidad

La operación básica que hace un observador (aunque esta operación no es exclusiva de los observadores) es la operación de distinción; es decir, señalar una unidad haciendo una operación que define sus límites y la separa de su trasfondo. El observador, entonces, siempre especifica la unidad que observa a través de una operación de distinción implícita o explícita, y siempre denota por su observación una organización en ella que es compatible con sus límites específicos o implícitos si se trata de una unidad compuesta. Este es un punto fundamental por tres razones.

a) Dada una operación de distinción que separa una unidad especificando sus límites como límites parciales, especificaría estrictamente unidades diferentes. Hay, por lo tanto, una ambigüedad comunicativa al señalar una unidad si no se hace una referencia explícita a su organización o a su ser, indicada por una distinción total, y dos observadores podrían no estar de acuerdo debido a que por límites no específicos podrían denotar unidades diferentes, aunque puedan realizar operaciones evidentemente idénticas de distinción parcial con la creencia de estar refiriéndose a la misma unidad.

b) Las diferentes operaciones de distinción total separan distintas clases de unidades porque definen diferentes clases de límites y, por lo tanto, denotan organizaciones distintas.

c) La organización y estructura de una unidad especifica todas las operaciones de distinción por las cuales puede ser separada del trasfondo.

En consecuencia, siempre es la labor del observador especificar la organización de la unidad que observa, o denotarla sin ambigüedades mediante una operación de distinción completa.

El espacio físico

He mencionado que los sistemas vivos son sistemas autopoiéticos que existen en el espacio físico. Estrictamente, sin embargo, debería decir que el espacio físico es el espacio en el que los sistemas vivos existen, y que esto determina su singularidad. De hecho, ya que los sistemas autopoiéticos son siste-

mas homeostáticos cerrados que mantienen su organización constante, todos sus cambios de estado son cambios de estado en autopoiesis y sólo pueden ser alterados por las interacciones de sus componentes. Por lo tanto, el dominio de alteraciones de un sistema autopoiético es definido por el dominio de interacciones de sus componentes, y existe como un dominio de alteraciones sólo en el dominio en el que existen estos componentes. Esto necesariamente se aplica también a nosotros, y, a menos que supongamos explícitamente algo distinto, esto también se aplica a nuestros procesos cognoscitivos. Por consiguiente, si los procesos cognoscitivos son operaciones en autopoiesis, el espacio de nuestros componentes es un espacio límite fuera del cual no podemos abordar el conocimiento.

El espacio físico definido como el espacio en el que existen los sistemas vivos, entonces, es tanto ontológica como epistemológicamente singular; es ontológicamente singular porque es constitutivo de la fenomenología de los sistemas vivos, y es epistemológicamente singular porque define los límites operacionales de nuestro dominio cognoscitivo.

Acoplamiento estructural

Dos sistemas plásticos se acoplan estructuralmente como resultado de sus interacciones sucesivas cuando sus estructuras respectivas sufren cambios subsecuentes sin pérdida de identidad. Por lo tanto, el acoplamiento estructural de dos unidades plásticas estructuralmente independientes es una consecuencia necesaria de sus interacciones, y es mayor conforme tengan lugar más interacciones. Si uno de los sistemas plásticos es un organismo y el otro su medio, el resultado es la adaptación ontogénica del organismo a su medio: los cambios de estado del organismo corresponden a los cambios de estado del medio. Si los dos sistemas plásticos son organismos, el resultado del acoplamiento estructural ontogénico es un dominio consensual, es decir, un dominio de comportamiento en el que los cambios de estado estructuralmente determinados de los organismos acoplados se corresponden recíprocamente en secuencias entrelazadas.

Para un observador, los estados de adaptación entre los organismos y el medio ambiente, o entre los organismos en un dominio consensual, se manifiestan como estados de correspondencia entre sistemas plásticos que pueden ser descritos en términos de relaciones funcionales, es decir, como acoplamientos semánticos. Las relaciones son las siguientes: la función de tal y tal estructura en el organismo va a causar tal y tal cambio en el medio ambiente; o el significado del estado del sistema A para el sistema B es lo que determina el estado al que pasa el sistema B, como resultado de la interacción de los dos sistemas. Una descripción de esta naturaleza en términos de relaciones funcionales es una descripción en términos de un acoplamiento semántico porque la correspondencia estructural entre los sistemas interactuantes es considerada sin hacer referencia a su origen, y los cambios de estado de los sistemas acoplados son tratados como si ellos estuvieran determinados externamente por las alteraciones, y no internamente por las estructuras reales respectivas de los sistemas interactuantes. Si se descuida el hecho de que las alteraciones mutuas constituyen solamente las instancias históricas bajo las cuales los sistemas acoplados estructuralmente sufren cambios de estado determinados internamente, se están ignorando cuatro fenómenos fundamentales.

a) Que el resultado del acoplamiento estructural de dos o más sistemas es la determinación estructural de un orden trabado en los respectivos cambios de estado de los sistemas que se realiza en forma de secuencias ordenadas de alteraciones provocadas mutuamente.

b) Si no fuera cierto que las alteraciones sólo constituyen circunstancias desencadenantes de cambios de estado determinados internamente, el comportamiento inadecuado, es decir el comportamiento que para un observador parece fuera de contexto, nunca tendría lugar.

c) Que las interacciones semánticas, es decir, las interacciones en las que el agente alterante determina el nuevo estado alcanzado por el sistema alterado, no se llevan a cabo en los dominios fenomenológicos de los sistemas determinados por su estado, sino que sólo ocurren en el dominio de la descripción.

d) Que el dominio de las descripciones aparece como un metadominio a partir del establecimiento de dominios consensuales por sistemas plásticos acoplados estructuralmente (Maturana, 1970). A pesar de que el acoplamiento estructural es un proceso histórico, es decir, cada innovación estructural aparece como una modificación de una estructura preexistente y constituye la base para la siguiente, las unidades acopladas estructuralmente siempre se corresponden recíprocamente en el presente. La historia de un sistema puede mostrar cómo apareció su estructura, pero no muestra cómo opera en el presente: la operación de un sistema siempre es el resultado de su estructura presente, no de su historia, por más compleja o significativa que parezca esta operación en una perspectiva histórica.

El sistema nervioso opera en el presente como una red neuronal cerrada que mantiene constante, bajo continuas alteraciones externas (cambios en el medio) e internas (sus propios estados de actividad neuronal), ciertas relaciones de actividad neuronal (que pueden ser descritas como correlaciones neuronales internas o como correlaciones sensoriales-efectoras) que han sido especificadas o se especifican a través de su acoplamiento estructural con el organismo. Si uno considera la complejidad de las cosas que las personas son capaces de hacer, como hablar, pensar en abstracto o las decisiones políticas y éticas, esta descripción del sistema nervioso parece insuficiente. Esta insuficiencia, sin embargo, sólo es aparente porque la complejidad filosófica, sociológica o ética de estas operaciones humanas radica en su significación histórica, no en la naturaleza de las operaciones mismas.

La significación histórica y, por tanto, la complejidad contextual de cualquier comportamiento, está puesta en las descripciones por el observador, quien define el dominio de relevancia del comportamiento observado en su dominio de descripción. Relevancia, significado, función, significación, entonces, son términos que refieren al dominio observable de interacciones de la unidad autopoiética como una unidad, y no a sus cambios de estado autopoiéticos internos. Por lo tanto, la complejidad real de la operación del sistema nervioso es, exclusivamente, la complejidad de una red neuronal cerrada homeostática que genera, o mantiene constantes, relaciones de

actividad neuronal que pueden estar continuamente cambiando a través del acoplamiento estructural del sistema con el medio (el que puede incluir recursivamente al mismo sistema nervioso) en el que existe.

Autorreproducción

Si la organización de una unidad autopoiética y la estructura que la realiza están uniformemente distribuidas en el espacio de la unidad a través de un distribución uniforme de los componentes, la autorreproducción es una consecuencia trivial de una simple fragmentación mecánica de la unidad autopoiética, y la herencia es una consecuencia necesaria de la distribución uniforme de los componentes. En las células modernas hay componentes moleculares que generalmente no están uniformemente distribuidos en la célula debido a su división (*compartmentalization*) interna, y deben ser uniformemente distribuidos (a través de la dinámica de la mitosis) antes de que tenga lugar la fragmentación celular. Sin embargo, una vez que se obtiene la uniforme distribución de los componentes, todo ocurre como fue descrito anteriormente. No tiene lugar ninguna copia, ni tampoco es necesario ningún concepto como programa, codificar o transmisión de la información para dar cuenta de los fenómenos de autorreproducción y de herencia.

Ya que es la organización autopoiética la que determina la unidad de un sistema vivo, y puesto que su estructura es la que determina su modo de realización, es intrínsecamente inadecuado considerar cualquier componente como responsable de las propiedades del sistema, y, menos aún, de sus características hereditarias. Los conceptos como programa, codificar o transmisión de la información no son aplicables a la operación de los sistemas determinados por su estado. Estos conceptos son útiles, aunque conceptualmente engañosos, como metáforas en el dominio de la descripción en la cual se hace un trazo del fenómeno observado a partir del dominio del diseño intencionado del observador. Una unidad autopoiética, como es universalmente el caso con todo sistema determinado

por su estado, sufre sólo los cambios de estado determinados por su estructura. El DNA viral que algunas veces es considerado como un mensaje genético, no especifica lo que la célula huésped hará; los cambios de estado que experimenta la célula están determinados por la estructura de la célula bajo alteraciones virales, pero no por el DNA viral.

Descripciones

Un dominio consensual establecido ontogénicamente a través del acoplamiento estructural entre dos o más organismos le parece a un observador como un dominio trabado de distinciones, indicaciones o descripciones, según cómo el mismo considere el comportamiento de los organismos observados. Si el observador considera cada comportamiento perceptible como una representación de las circunstancias ambientales que lo provocan, considera el comportamiento como una *descripción*, y al dominio consensual en el que el comportamiento tiene lugar como un dominio de *descripciones* de estados ambientales reales. Lo que hacemos como observadores cuando hacemos una descripción es exactamente eso, nos comportamos de una manera trabada con otros observadores en un dominio consensual generado ontológicamente a través de nuestro acoplamiento estructural directo (en la relación madre-hijo) o indirecto (como miembros de la misma sociedad). Sin embargo, si el observador olvida que la adecuación trabada de los cambios de estado que se desencadenan mutuamente de los sistemas mutuamente alteradores en el dominio consensual es el resultado de su acoplamiento estructural ontogénico, puede *describir* el dominio consensual como si constituyera un sistema descriptivo intrínseco en el que las interacciones descriptivas dieran información a los organismos para computar los estados *ad hoc* necesarios para manejar el medio ambiente descrito.

El establecimiento de un dominio de *descripciones* no es exclusivo de los sistemas autopoiéticos. Cualquier conjunto de sistemas que experimenten un acoplamiento estructural ontogénico puede establecer un dominio consensual, como un do-

minio cerrado de interacciones trabadas y, por tanto, puede participar en el dominio de *descripciones* en el que cada *descripción* es una *descripción* sólo dentro del dominio consensual. Además, si un sistema que puede hacer *descripciones* puede ser alterado por sus propios estados dentro del dominio de *descripciones*, y así generar *descripciones* de un medio que incluye sus *descripciones*, se produce un dominio consensual de segundo orden a través de la aplicación recursiva de *descripciones* sobre *descripciones*, y un observador se genera operacionalmente. Sin embargo, para que esto tenga lugar, es necesario que todos los agentes alterantes, incluyendo a las *descripciones*, pertenezcan a la misma clase, para que la operación de *descripción* pudiera ser aplicada recursivamente al producto de su aplicación. Esto es posible en organismos con un sistema nervioso porque el sistema nervioso es una red neuronal cerrada en la que todos los estados de actividad son estados de relativa actividad neuronal, que sólo llevan a otros estados de relativa actividad neuronal; independientemente de las circunstancias de las interacciones del organismo en las que estos estados de actividad aparecen, ésta es una condición que necesariamente da por resultado que el sistema nervioso se vuelva estructural y recursivamente acoplado a sus propios cambios estructurales. Ya que los estados de relativa actividad neuronal generados interna y externamente en el sistema nervioso no son distinguibles por la dinámica de estados del sistema nervioso, las interacciones del sistema nervioso con sus propios estados que su organización cerrada entraña, se vuelven, en el dominio de las interacciones del organismo, descripciones de descripciones.

El dominio lingüístico

Un dominio lingüístico es un dominio de comportamiento consensual ontogénicamente establecido entre por lo menos dos organismos estructuralmente plásticos, que es comúnmente descrito como un dominio de interacciones semánticas. Sin embargo, el valor semántico de una interacción, en cualquier dominio, no es una propiedad de la interacción, sino un rasgo

de la descripción que el observador hace al referirse a la interacción como si los cambios de estado de los sistemas interactuantes estuvieran determinados por sus alteraciones mutuas, y no por sus respectivas estructuras individuales. Por lo tanto, el problema de establecer un dominio lingüístico no es el problema de establecer un acoplamiento semántico operacional, sino el problema de establecer un acoplamiento estructural ontogénico que genere un dominio consensual en el que los sistemas plásticos acoplados pueden experimentar una serie interminable de cambios de estado alternantes trabados. En otras palabras, el comportamiento lingüístico es un comportamiento determinado estructuralmente en organismos acoplados estructural y ontogénicamente, en donde el acoplamiento estructural determina el orden de sucesión de los cambios de estado alternantes desencadenados mutuamente. La semántica existe sólo en un metadominio de descripciones como una propiedad proyectada sobre los sistemas interactuantes por el observador, y es válida sólo para él.

Las descripciones en calidad de comportamiento lingüístico no son una excepción. El valor semántico de una descripción existe sólo en un metadominio de descripciones de descripciones generado recursivamente, no en el dominio de operación en el que la descripción se realiza como un comportamiento real. Lo mismo sucede con la autoconsciencia como un subdominio de autodescripciones en un dominio de descripciones de descripciones (Maturana, 1970). En estas circunstancias, los cambios de estado del sistema nervioso que llevan a una autodescripción no serían distintos de otros cambios de estado que conducen a otras descripciones, pero se diferenciarían sólo en el dominio consensual en el que las descripciones aparecieron y son aplicadas.

Es la aplicación recursiva de descripciones en un dominio de autodescripciones, como la expresión de un acoplamiento estructural recursivo del sistema nervioso con su propia estructura en los cambios de estado sucesivos de un sistema particular, lo que le da a la autoconsciencia su calidad misteriosa de un proceso que transforma un sistema particular en dos: los cambios de estado de un sistema particular le parecen a un observador como si estuvieran teniendo lugar a través de in-

teracciones con otro. De lo contrario, como ocurre con cualquier otro comportamiento, la determinación de la autoconciencia es estructural y no semántica.

Conclusiones

A pesar de que las conclusiones fundamentales están ya contenidas en las secciones anteriores, podría ser útil resumirlas de la siguiente manera.

a) El rasgo constitutivo de un sistema vivo es la autopoiesis en el espacio físico; el rasgo constitutivo del sistema nervioso es su condición de ser una red neuronal cerrada.

b) Todos los cambios de estado en el sistema vivo y en su sistema nervioso están subordinados a la realización de la autopoiesis del sistema vivo, si esto no ocurre la autopoiesis se detiene y el sistema vivo se desintegra.

c) Si el organismo y su sistema nervioso son estructuralmente plásticos, la continua realización de la autopoiesis del organismo necesariamente resulta en un acoplamiento estructural recíproco del organismo y del sistema nervioso, con el medio en el que se realiza la autopoiesis.

d) El resultado de este acoplamiento estructural es que a pesar de que el organismo opera sólo en autopoiesis, y el sistema nervioso opera sólo generando relaciones internas de actividad neuronal, cada uno determinado por su propia estructura, los cambios de estado del organismo y del sistema nervioso, y los cambios de estado del medio, se provocan recíprocamente de una manera que lleva a una autopoiesis continua. Como resultado, si un organismo quedase fuera del medio al que está acoplado estructuralmente, continuaría sus cambios de estado determinados estructuralmente, independientemente de su falta de adecuación a los cambios de estado del nuevo medio, y eventualmente, se desintegraría.

e) Las descripciones en términos de transferencia de información, codificación y computación de estados adecuados, son engañosas porque sólo reflejan el dominio de diseño intencional del observador y no la dinámica del sistema como un sistema determinado por su estado.

f) Las complejidades observables del dominio de las interacciones de una unidad autopoiética como una unidad, son complejidades propias de las circunstancias históricas en las que los cambios de estado de una unidad tienen lugar, no de los procesos que constituyen los cambios internos de una unidad en sí misma, incluido el sistema nervioso. La organización y la estructura de una unidad autopoiética no incluyen elementos operacionales propios del dominio en el que interactúan como una unidad.

g) Cualquier operación recursiva en un organismo, o en su sistema nervioso, es la aplicación de la misma operación en diferentes estados de un sistema estructuralmente cambiante con una organización invariable, que pueden tener lugar sólo porque los resultados de la aplicación de la operación repetida pertenecen a la misma clase de fenómenos que el objeto en el que se aplica la operación. Esto es lo que evidentemente tiene lugar en el sistema nervioso el que, como una red neuronal cerrada, sólo adopta estados de relativa actividad neuronal que conducen a nuevos estados de relativa actividad neuronal. Es necesaria una recursividad de esta naturaleza en el dominio descriptivo para generar la autoconciencia como un nuevo dominio fenomenológico.

Referencias

MATURANA, H. (1970): «Neurophysiology of cognition», en *Cognition a Multiple View*, Paul Garvin (ed.), Spartan Books, Nueva York, pp. 3-23.

— y VARELA, F. (1973): *De máquinas y seres vivos*, Editorial Universitaria, Santiago, Chile.

VARELA, F., MATURANA, H. y URIBE, R.B. (1974): «Autopoiesis: the organization of living systems; its characterization and a model», *Biosystems*, 5, 185.

PARTE QUINTA

ARTÍCULOS DIVERSOS

RÉPLICA A JIM BIRCH

Quisiera agradecer a los Editores del *Journal of Family Therapy* por la oportunidad que me han dado de presentar estas reflexiones en el mismo número en el que aparece el ensayo del Dr. Birch.

En general, quisiera decir que no he realizado mi trabajo para oponerme o criticar el trabajo de ningún otro científico o filósofo, sino para responder distintas preguntas en el dominio de la biología. En estos intentos no he seguido directamente el camino o la inspiración de ningún pensador anterior, aunque soy parte de mi época y estoy endeudado con todos aquellos que han contribuido a crear los fundamentos del pensamiento por el cual me dejo llevar en mis reflexiones. Debido a que no sigo a otros pensadores, o porque lo que digo no se refiere a las mismas preguntas que han cuestionado otros que tratan con temas parecidos, no los menciono como mis fuentes.

Otro punto general es que lo que me interesa son los sistemas vivientes como unidades, y debido a esto es que hablo de su autonomía. Sin embargo, autonomía significa «auto-regulador», y no separación o aislamiento. Así que cuando hablo de la autonomía de los sistemas vivientes, no me refiero a estos como entidades aisladas del medio, sino a la manera en que son tipos de entidades que sólo pueden ser comprendidas con

referencia a ellas mismas. Nunca hablo del sistema nervioso como un sistema autónomo, sino como un sistema que funciona como una red cerrada de relaciones de actividad cambiantes entre sus componentes. Permítanme empezar.

Autopoiesis

Al hablar de autopoiesis, uno tiene que estar consciente de que aunque pueda haber sistemas autopoiéticos en muchos dominios diferentes, todos tienen las mismas características fundamentales de los sistemas autopoiéticos, mas difieren en las características de su estructura de acuerdo con los dominios en que se llevan a cabo. Cuando hablé por primera vez de los sistemas vivientes como sistemas autopoiéticos, me refería a sistemas moleculares. Luego, cuando, con Varela y Uribe, hice un programa de computadora para generar un sistema autopoiético, me di cuenta de que era necesario hacer que la molecularidad de los sistemas vivientes fuera explícita para evitar las confusiones. Un modelo de computadora de un sistema autopoiético no se lleva a cabo en un espacio molecular, sino que se lleva a cabo en un espacio gráfico que ha sido generado por la computadora, y fue debido a esto que no sostuvimos que teníamos un sistema viviente en la computadora.

Además, el hecho de que Varela y yo hubiéramos decidido llamar sistemas vivientes (tanto de primer orden como de segundo, es decir organismos unicelulares y multicelulares) a los sistemas autopoiéticos moleculares, no invalida nuestra afirmación de que lo que hace que un sistema sea un sistema viviente es la autopoiesis, puesto que solamente la autopoiesis es lo que hace que un sistema viviente sea distinto a cualquier otro tipo de sistema molecular. Sin embargo, ya que también resulta que todos los sistemas autopoiéticos tienen las mismas características en cualquier dominio en el que acontecen, y ya que es la autopoiesis la que los define como el tipo de sistemas que son, podría haber sido correcto afirmar que todos los sistemas autopoiéticos, no obstante el espacio en el que acontecen, son sistemas vivientes. En verdad, esto es lo que intenta-

mos hacer en un principio, pero pensamos que evitaríamos confusiones si éramos más conservadores y sólo llamábamos sistemas vivientes a los sistemas autopoiéticos moleculares. Por tanto, ninguna parte de la crítica que Birch ha hecho en relación al trabajo en la autopoiesis es pertinente, y no existen imperfecciones en el concepto de autopoiesis o en el uso que le hemos dado.

Determinismo estructural

Nunca he sostenido que el determinismo estructural es un concepto original en la ciencia. Todos los científicos saben que la ciencia depende del determinismo estructural, ya que saben que al generar sus explicaciones científicas, solamente están tratando con sistemas determinados por la estructura. Sin embargo, pienso que con frecuencia, los científicos no estamos plenamente conscientes de lo que implica la aceptación del determinismo estructural para explicar los fenómenos físicos y biológicos, en particular para comprendernos a nosotros mismos como observadores. En consecuencia, no siempre tenemos cuidado sobre la forma en la que hablamos de los sistemas cuando no nos interesa directamente su constitución.

Sin embargo, lo que Ashby hace cuando habla sobre los sistemas determinados por el estado, es presentar de manera explícita algunas de las consecuencias que tiene la comprensión del determinismo estructural en la comprensión de la operación de los sistemas en general, y en la explicación de la operación del sistema nervioso en particular. Por mi parte, presento de manera explícita las consecuencias del determinismo estructural en la comprensión del sistema viviente y nervioso, y, al hacerlo, realizo algunas reflexiones que Ashby no hizo. Por esto, ya que lo que hago es distinto, no cito a Ashby como antecedente o fuente. Por consiguiente, lo que Birch dice sobre mí y el determinismo estructural no es pertinente.

Organización y estructura

No niego la participación de Ashby en la discusión sobre organización y estructura. Sin embargo, yo hago distinciones diferentes a las suyas, y propongo comprender el concepto de organización en una manera distinta a la suya, al menos hasta donde yo lo veo. Ya que como biólogo mi interés radica en la operación de los sistemas vivientes como entidades particulares, me he interesado directamente en lo que los define como tales y especifica la forma en que operan como sistemas individuales. Hasta donde yo sé, esto no fue lo que le interesó a Ashby, quien discutió sobre los sistemas en general, incluso cuando hablaba sobre el sistema nervioso.

Fue a través de mi interés por los sistemas individuales que llegué a darme cuenta de que lo que define a la identidad de clase de un sistema es la configuración de relaciones entre sus componentes, la cual se mantiene invariable dentro de éste mientras cambia su estructura y continuamos llamándolo con el mismo nombre de clase. Al estar consciente de esto, decidí llamar «organización» a las relaciones entre los componentes de un sistema que constituyen y definen su identidad de clase, y llamar «estructura» a los componentes más las relaciones entre sí, que conforman un sistema individual como un caso determinado de cierto tipo. Con esta distinción, digo algo diferente de lo que dijo Ashby cuando habló de restricciones para caracterizar la organización de un sistema.

Así, yo digo: *a*) que lo que define la identidad de clase de un sistema dado es la configuración de relaciones entre sus componentes que se mantiene invariable mientras continúa siendo un sistema del mismo tipo, y no las restricciones en su operación o en sus relaciones con el medio; *b*) que lo que lo caracteriza a un sistema como una unidad es su organización, y no sus relaciones con un medio; y *c*) que un sistema existe mientras se conserve su organización. Ashby no dijo nada de esto.

Además, también difiero de Ashby en otros aspectos. Así, no concuerdo con Ashby cuando sostiene que «el mundo real es un subconjunto de lo que es», debido a que considero que hablar de «lo real» como lo hace ese enunciado no tiene ningún sentido a menos que uno acepte que el concepto «es» con-

nota algo independiente de lo que hace el observador, y yo no lo acepto. Ni creo que tiene sentido afirmar que «dos observadores pueden legítimamente utilizar diferentes espacios de producto dentro de los cuales registrar el mismo subconjunto de sucesos verdaderos en algún objeto real» si uno no especifica las condiciones en las cuales dos sucesos son iguales para poder ser observados desde diferentes perspectivas.

Sin embargo, al decir esto no estoy criticando lo que dijo Ashby, sino que sólo digo algo distinto a la declaración de Ashby «que una parte substancial de la teoría de la organización se interesará en propiedades que no son intrínsecas al objeto sino que son correlativas entre el observador y el objeto». Lo que yo digo es distinto de lo que dice Ashby, debido a que, en mi opinión: *a*) no existe nada que pudiera ser llamado «el objeto real» como algo preexistente a su distinción por el observador; *b*) el objeto que se distingue está constituido en la operación de distinción del observador como una entidad que puede ser tratada después de su distinción como si existiera independientemente de lo que hace el observador; y *c*) cuando los observadores distinguen un sistema, lo hacen implicando por medio de la distinción, la organización que define su identidad de clase como algo que lo constituye. Es decir, considero que la relación entre los observadores y los sistemas que distinguen no es algo que pueda sostenerse como una característica de la organización del sistema que se ha distinguido. Por consiguiente, Ashby y yo connotamos fenómenos diferentes cuando hablamos de organización, y nuestras reflexiones se basan en inquietudes distintas. Birch utiliza mal su crítica a mi originalidad.

Conceptos de entrada y salida

Los conceptos de entrada y salida se aplican a los sistemas cuyo operación implica el flujo de algo (materia, energía o información) a partir de y hacia el medio, como una característica intrínseca de su constitución. Estos sistemas sólo pueden ser comprendidos desde el punto de vista de dicho flujo. Existen otros sistemas que no son así. Tomemos un ejemplo.

Los sistemas vivientes como sistemas autopoiéticos son sistemas cerrados en su dinámica de estado debido a que sòlamente existen en el estado de autopoiesis. Los sistemas autopoiéticos no tienen ni entradas ni salidas, debido a que las entradas y las salidas no son parte de las características que los distinguen como tales. Es decir, no tengo que hablar de entradas y salidas para referirme a las condiciones que definen a la autopoiesis. Si yo hablo de un sistema molecular autopoiético, hablo de un sistema que se constituye como una unidad a través del flujo continuo de materia y energía que debe llevarse a cabo dentro de éste durante su realización, pero cuya identidad como dicha unidad no está definida en términos de este flujo de materia y energía. Por otra parte, si yo hablo del cloroplasto como un sistema molecular de síntesis de glucosa, hablo de un sistema con entradas y salidas debido a que la entrada de oxígeno, agua y dióxido de carbono, así como la salida de glucosa y oxígeno, son características definitorias de su organización como un sistema fotosintetizador.

Las perturbaciones son algo que es conceptualmente distinto de las salidas y entradas. Ya que todo sistema interactúa como una unidad compuesta a través de la operación de las características de sus componentes, todas las interacciones entre sistemas determinados por la estructura son encuentros estructurales que desatan cambios estructurales en los sistemas que interactúan. Si los cambios estructurales desatados en un sistema al encontrarse con otro se llevan a cabo con la conservación de la organización del sistema, el encuentro es una perturbación. Si, por el contrario, el encuentro desata un cambio estructural con pérdida de organización, el encuentro fue una interacción destructiva.

Al prestar atención a estas consideraciones, no es difícil distinguir entre una entrada y una perturbación si se es claro respecto a la organización y estructura del sistema del que se habla. Tomen por ejemplo el termostato. Si al utilizar esta palabra nos referimos a un sistema que mantiene constante la temperatura de un cuarto, cierto aumento en la temperatura del cuarto sería una entrada; pero si hablamos del termostato como una entidad material, cierto aumento en la temperatura

será una perturbación. La crítica que hace Birch de mi afirmación de que los sistemas vivientes son sistemas que operan sin entradas y salidas no es válida.

El sistema nervioso

El sistema nervioso está compuesto por una red cerrada de elementos neuronales interconectados, y como tal, opera igual que una red cerrada de relaciones de actividades cambiantes entre sus componentes neuronales. Esto significa que todos los componentes neuronales del sistema nervioso están interconectados operacionalmente sin dejar ningún cabo abierto, y que cualquier cambio en la relación de actividad entre los componentes neuronales del sistema nervioso, en cualquier punto de éste, lleva a cambios en las relaciones de actividad en otros puntos de éste. Lo que es más, puedo afirmar que el experimento efectuado por R. Sperry (1942) en el que giraba el ojo de un tritón revela esto, ya que demostró que estos animales no apuntan a un gusano externo cuando lanzan sus lenguas al comer. En vez, lo que ocurre es una correlación neuronal interna que coordina una actividad retinal local y la actividad motriz de la lengua, y tiene como resultado una correlación motora sensorial que nosotros, como observadores externos del animal, vemos como el acto de apuntar al gusano.

Pero este experimento también demuestra: *a*) que lo que un observador ve como los diferentes comportamientos de un animal, en realidad son las distintas configuraciones de correlaciones efecto-sensoriales que el organismo, con su sistema nervioso si lo tiene, genera como consecuencia de su dinámica estructural interna; *b*) que el comportamiento adecuado es constitutivamente una configuración de correlaciones efecto-sensoriales que permiten al sistema viviente continuar viviendo en interacciones dentro de su dominio de existencia; y *c*) que el comportamiento adecuado que un animal normalmente muestra cuando se encuentra en su medio normal debe resultar de su congruencia estructural con su dominio de existencia, ya que debido al determinismo estructural del sistema

viviente y su sistema nervioso, el medio no puede especificar lo que sucede en él.

Por consiguiente, considerar que la congruencia de comportamiento entre un sistema viviente y su dominio de existencia (como distinguido por un observador) revela su congruencia estructural con el medio en el que es observado, no es una confusión conceptual. En otras palabras, ya que yo veo que el sistema viviente y su sistema nervioso son sistemas determinados por la estructura, he podido reconocer que el cierre operacional del sistema nervioso que revela el experimento con el tritón es una característica de la constitución del sistema nervioso, y no una falla de sus capacidades.

De esto prosigue que, para poder comprender la participación del sistema nervioso en el fenómeno de cognición, es necesario examinar los procesos históricos que dan lugar a la congruencia estructural normal entre organismo, sistema nervioso y medio, que explica en cualquier momento el comportamiento adecuado del sistema viviente en ese momento o su desintegración. Para esto, uno no debe preguntar «¿cómo apunta el tritón a un gusano externo al comer?», sino «¿cómo es que hay un gusano en el lugar en el que el tritón pega con su lengua cuando come en su medio normal?».

Para poder responder esta pregunta, debe considerarse: *a*) que las estructuras de los sistemas nerviosos y vivientes se intersectan de tal manera que los sensores y los efectores de las superficies sensoriales y efectoras del sistema viviente también son componentes «neuronales» del sistema nervioso; *b*) que los cambios de estado del sistema nervioso como una red neuronal implican cambios estructurales en los componentes sensoriales y efectores del organismo que resultan en cambios en la forma de las interacciones de este último en el medio; *c*) que el comportamiento de un sistema viviente se lleva a cabo dentro del flujo de sus interacciones en su dominio de existencia en una forma que en cada instante es determinada por su estructura en ese instante; *d*) que cuando un sistema viviente interactúa en el medio, el efecto que tiene el medio sobre éste desata (en los componentes de sus sistemas nerviosos que se intersectan con sus superficies sensoriales) cambios estructurales que resultan en cambios en las dinámi-

cas cerradas de las relaciones de actividades que genera el sistema al operar como una red neuronal cerrada; y *e*) que al variar la dinámica de las relaciones de actividad cambiantes entre los componentes neuronales del sistema nervioso, también cambia la estructura de los componentes del sistema nervioso que se interceptan con los componentes sensoriales y efectores del organismo, teniendo como resultado que la forma de interactuar del sistema viviente en el medio también cambia en lo que un observador ve como un cambio de comportamiento.

Como consecuencia, lo que sucede es que aunque el organismo y su sistema nervioso funcionen como sistemas cerrados en sus dinámicas de estado, *a*) debido a la intersección estructural del sistema nervioso con el organismo en las superficies sensoriales y efectoras de este último, la estructura del sistema nervioso cambia en una forma que depende del flujo de comportamiento del organismo; y *b*) el flujo de comportamiento del organismo cambia en una forma que depende del flujo de los cambios estructurales de su sistema nervioso. La consecuencia general de todo esto es que aunque el sistema nervioso funciona como un sistema cerrado, debido a la intersección estructural con el organismo en sus superficies sensoriales y efectoras, sus cambios estructurales siguen en todo momento un curso que depende de la historia de las interacciones del organismo de forma tal que la dinámica cerrada de relaciones de actividad cambiantes entre sus componentes puede ocasionar correlaciones efecto-sensoriales en el organismo en una forma que lo mantiene en una congruencia de comportamiento con el medio, o llevar a su desintegración.

Lo que sucede, entonces, en la historia de las interacciones del sistema viviente en su medio, es un recurrente entrelazamiento dinámico de los cambios estructurales y la dinámica de los estados en los sistemas viviente y nervioso. Este entrelazamiento mantiene en congruencia al comportamiento del sistema viviente con el medio cambiante dentro del que el sistema viviente conserva la autopoiesis. Ya que este entrelazamiento ha ocurrido en el transcurso de la evolución a través de la constitución de diferentes linajes de sistemas vivientes, estos linajes han persistido en la historia sólo hasta el grado en el que los organismos que los realizan hayan permanecido re-

cíprocamente congruentes en sus estructuras dinámicas, inclusive mientras se comían entre sí. Así, la respuesta a la pregunta anterior es: el tritón y el gusano tienen estructuras dinámicas congruentes en un espacio común debido a que son el presente de una transformación co-filogénica congruente como parte de una historia co-evolucionaria. La crítica que hace Birch a mi manera de comprender la operación del sistema nervioso en relación con la generación de un comportamiento adecuado no se aplica.

Originalidad

Nunca he sostenido que soy original en la mayor parte de lo que digo, y esto lo he dicho en mis conferencias, seminarios y escritos. No pretendo que soy original respecto a la proposición de que los colores son características de la experiencia del observador, ni me interesa recalcarlo. Sin embargo, lo que recalco como importante para comprender el fenómeno de la cognición es que el color es una experiencia determinada dentro del sistema nervioso cuando ciertas configuraciones de actividad se llevan a cabo en él, sin que importen las circunstancias externas que pueda ver un observador. Así, no pienso que hay colores físicos, incluso aunque clasifiquemos ciertas perturbaciones especiales del ojo como energías espectrales coloras. En verdad, pienso que la física de la luz sólo es incidental respecto a la visión del color, y no la determina. Los colores son dimensiones del dominio de correlaciones ojo-motrices que constituyen, en el dominio de las interacciones del sistema viviente, su espacio visual y no características de un mundo independiente.

Para poder comprender la dificultad cognitiva en la que nos encontramos inmersos al intentar abordar el fenómeno de cognición, debemos reconocer que si aceptamos el determinismo estructural, tenemos que aceptar que de ninguna forma podemos decir algo que represente al mundo exterior que afirmemos que por razones epistemológicas tiene que contenernos. Lo único que podemos hacer es hablar sobre relaciones que surgen en lo que hacemos, y entonces proponer como le-

yes de la naturaleza aquellas regularidades de nuestro hacer que utilizamos para explicar nuestro hacer. Quisiera agregar que es precisamente para invitar a mi oyente a seguir y ver las consecuencias del determinismo estructural, que utilizo la experiencia de las sombras de color como una situación en la que queda patente que no podemos distinguir dentro de la experiencia en sí entre situaciones que en otro caso podríamos clasificar como percepción o como ilusión a través de la referencia con otras experiencias. Por consiguiente, el que Birch afirme que otros como Goethe ya dijeron lo que yo digo, no aplica.

Cognición

Los europeos modernos y los descendientes de europeos vivimos en una cultura que generalmente decimos conocer como un acto de referencia a algo externo e independiente del observador que hace la afirmación cognitiva, y que puede ser validado por lo que se considera como una realidad externa objetiva. En nuestra cultura, asumimos que si no pensáramos así tendríamos que aceptar que lo que da valor a nuestras declaraciones cognitivas son unos criterios de aceptabilidad arbitrarios, sostenidos explícita o implícitamente por las personas que hacen o aceptan esas declaraciones, y tememos que esto llevaría al abuso y al caos. Yo no creo que es así.

Yo sostengo que la conciencia del determinismo estructural nos lleva a abandonar esta forma tradicional de pensar sobre el conocimiento. En vez, nos vemos obligados a reconocer que lo que hacemos en la vida diaria (y en la ciencia) cuando nosotros (u otros) afirmamos tener conocimiento es afirmar «nosotros sabemos» cuando consideramos que nos comportamos en una forma que nosotros y otros aceptan como correcta según cierto criterio acordado dentro del dominio que afirmamos conocer. Así, el conocimiento no es una operación por medio de la que nos referimos a algún tipo de realidad independiente, sino una operación de coordinación de comportamiento entre observadores por los cuales los seres humanos producimos un mundo de acciones aceptables.

Debido a esta forma de constitución de los fenómenos del conocimiento, existen tantos dominios cognitivos como hay dominios de coordinación de comportamientos que vivimos con otros o con nosotros mismos como distintos dominios de acciones aceptables. Finalmente, considero que aceptar nuestra participación en la constitución de lo que llamamos conocimiento, lejos de traer el abuso o el caos a la vida humana, trae la posibilidad de comportamiento responsable efectivo al hacernos conscientes de que los mundos en que vivimos siempre son producidos por nuestras acciones y no existen de manera independiente de lo que hacemos como seres lenguajeantes cuya vida siempre se lleva a cabo dentro de una comunidad con otros. La crítica que hace Birch de lo que digo sobre la cognición no se aplica.

Manejar un ambiente

El entendimiento es una operación en la que los observadores amplían sus perspectivas de lo observado en relación con el contexto dentro del que se lleva a cabo. Lo que es difícil en particular en el entendimiento es evitar la confusión entre lo que uno dice como observador acerca del sistema que se observa, y lo que uno dice como observador acerca de la constitución del sistema que uno observa, puesto que esto es producido por las distinciones que uno hace. Como observadores, operamos de manera externa del sistema que observamos. Al observar un sistema viviente vemos su comportamiento como acciones sobre un ambiente independiente lleno de características que nos son pertinentes en nuestras distinciones, y asumimos que esas características también son pertinentes para el sistema viviente observado. Como resultado, también asumimos que el comportamiento de un organismo tiene que surgir como una configuración de acciones generadas por su sistema nervioso como respuesta directa a las cosas que vemos en su ambiente. Sin embargo, debido a que esto no puede ser, ya que el sistema viviente y su sistema nervioso son sistemas determinados por la estructura, las distintas acciones del organismo sólo pueden ser distintas configuraciones de correlacio-

nes efecto-sensoriales que surgen en todo momento determinadas por la estructura del organismo y su sistema nervioso.

Manteniendo esto en mente, consideremos lo que sucede cuando un gatito aprende a ver. Mientras que el gatito interactúa en su ambiente cambiante, la estructura de su sistema nervioso cambia siguiendo un curso que depende de la secuencia de sus interacciones en una forma que se mantiene en congruencia con la estructura cambiante de su medio. Esto sucede de una manera si hay luz, y en otra manera si no la hay. Como resultado, si hay luz, la dinámica de las correlaciones efecto-sensoriales que genera el sistema nervioso es una que los observadores vemos como ojo-motriz y, si no hay luz, la correlación efecto-sensorial que genera el sistema nervioso es una que los observadores vemos como tacto-motriz. Para nosotros como observadores, en el primer caso parecería que el gatito estuviera manejando aquellas características del ambiente que llamamos visuales ya que utiliza sus ojos, y en el segundo caso vemos al gatito en un medio táctil debido a que sus correlaciones efecto-sensoriales incluyen lo que llamamos tacto. Nos parece que el gatito se enfrenta con las mismas características del ambiente con las que nosotros nos enfrentamos. Esto no es así debido a dos razones: una es que el gatito, como un sistema determinado por la estructura diferente a nosotros, necesariamente genera tipos de correlaciones efecto-sensoriales diferentes a las nuestras; la otra razón se debe a que el comportamiento del gatito es lo que le define lo que está viendo o tocando.

En esta explicación me refiero a las condiciones de constitución del fenómeno de la percepción y de los fenómenos ambiente y medio. Sin embargo, lo hago aceptando que estos fenómenos son distinciones que surgen en nuestra operación como animales lenguajeantes que no pueden distinguir entre percepción o ilusión. No niego que por razones epistemológicas nos parece que necesitamos de un substrato contenedor o «medio», y por esto utilizo en mis explicaciones los conceptos de medio y ambiente. Pero los uso como los usamos en la vida diaria para establecer el dominio de las experiencias que se llevarán a cabo en mi explicación y, como tales, para mí son tanto características de mi explicación como fenómenos a ser

explicados, y no realidades independientes de lo que hago. Ya que mi tarea es explicar la experiencia, mi punto de partida es la experiencia, y ya que no tomo a la experiencia como una representación de una realidad trascendental (precisamente debido a que en la experiencia no podemos distinguir entre la percepción y la ilusión), todas las características de nuestras experiencias para mí quedan como necesariamente accesibles a la investigación y explicación.

Sostengo que los seres humanos ocurrimos en nuestra experiencia como animales lenguajeantes, y que cualquier intento explicativo es un intento de explicar nuestra experiencia como animales lenguajeantes con nuestra experiencia como animales lenguajeantes. Toda explicación, ya sea científica, filosófica o técnica, mía o de Birch, es la proposición de un mecanismo generativo que, si se realizara, daría lugar en los observadores —como consecuencia de su operación— a la experiencia que ha de explicarse, y la cual es aceptada como tal por los observadores sólo si satisface algún criterio de aceptabilidad que ellos establecen explícita o implícitamente mientras escuchan. Las explicaciones, entonces, son conversaciones sobre coordinaciones de experiencias entre seres humanos coexistentes. Esta es una situación circular, pero es una condición constitutiva para toda explicación que, cuando es comprendida, nos permite evitar una confusión de los dominios de la explicación. En consecuencia, el que la visión y el tacto deban ser constituidos en la operación del organismo y su sistema nervioso como sistemas operacionalmente cerrados, no constituye una contradicción conceptual o un error operacional; sino precisamente lo opuesto. Por lo tanto, la crítica de Birch no se aplica.

Explicaciones científicas

Si observamos lo que hacen los científicos, vemos que al realizar una explicación científica, proponen un mecanismo generativo que daría lugar a que la experiencia sea explicada como una consecuencia de su operación en el dominio de las experiencias de un observador corriente, y presentan esto

como parte de la satisfacción conjunta de cuatro operaciones que juntas constituyen lo que llamo el criterio de validación de las explicaciones científicas. El uso del criterio de validación de las explicaciones científicas no requiere de la suposición de una realidad objetiva independiente.

La ciencia vista como un dominio de explicaciones es un dominio de coordinaciones de experiencias por medio de explicaciones científicas. En estas circunstancias, el hablar o no desde el punto de vista de objetos no viene al caso, ya que el objeto como una entidad trascendental no forma parte del criterio de la validación de las explicaciones científicas. La diferencia que hace el que un científico utilice o no el concepto de objetividad surge en el momento en el que él o ella quiere explicar la observación, la percepción, el observador y la cognición, o cualquier experiencia en la que el observador se encuentre comprendido de manera reflexiva. Tampoco es necesario el concepto de una realidad objetiva para crear una comunidad de científicos como una comunidad de observadores científicos (tipo), ya que los miembros de una comunidad de ese tipo se vuelven sus miembros precisamente al aceptar, como el único criterio para la validación de sus explicaciones, el criterio de la validación de explicaciones científicas. Lo que es más, el comprender que las explicaciones científicas no revelan o connotan una realidad independiente, sino que operan al mostrar las condiciones de constitución de aquello que explican, nos permite abandonar la creencia de que podemos decir cualquier cosa científica sobre una realidad independiente. Si además nos damos cuenta de que el lenguaje se constituye como un dominio de coordinación de coordinaciones de acciones consensuales, también comprendemos que no es posible utilizar el lenguaje para decir cualquier cosa que no consista de una operación de coordinación de coordinaciones de acciones consensuales.

Debido a esto, se pone de manifiesto que aunque nos parezca que por razones epistemológicas necesitamos de algún substrato trascendental para apoyar nuestras experiencias, nada de lo que podríamos decir sería pertinente, ni siquiera el concepto de «ellez» (*itness*) por medio del cual queremos referirnos a «ello». Bajo estas circunstancias, cualquier connotación, o referencia sobre cualquier cosa pensada o concebida

como una realidad independiente, es vacuo, puesto que ninguno de los conceptos que pudiéramos producir en el lenguaje serían pertinentes. Por consiguiente, la crítica que hace Birch sobre mi tratamiento de la ciencia y de las explicaciones científicas no es válida.

Objetividad-entre-paréntesis

La crítica que hace Birch respecto a lo que llamo objetividad-entre-paréntesis muestra una diferencia básica entre su enfoque y el mío, al menos como aparece cuando utiliza el trabajo de Gunther como una autoridad. Al decir «Gunther sostiene que nuestro intento de una especificación comprensiva de la realidad requiere de que describamos al mundo en los términos D2 y D3», Birch muestra que el interés de Gunther (y al menos por simpatía, también el interés Birch) en realidad es por «la especificación comprensiva de la realidad». En contraste, mi interés está en la explicación científica del fenómeno biológico de cognición, y no en la realidad. Esta no es una diferencia insignificante ya que pone en manifiesto las diferencias entre el enfoque científico y el filosófico en los procesos de explicar o generar el entendimiento. En el enfoque filosófico, el filósofo produce una teoría explicativa con el deseo de conservar ciertos principios o conceptos que él o ella considera son válidos en sí mismos, como se puede ver en la cita presentada. Esta cita revela que tanto Birch como Gunther utilizan la palabra «realidad» para referirse a entidades que se asume implícitamente tienen una existencia independiente del observador. En la perspectiva de Birch, respecto tanto para él como para Gunther, la tarea no es explicar lo que uno puede estar diciendo cuando habla de la realidad, sino describirla.

Para nosotros los científicos, la situación es diferente. El interés de nosotros los científicos no radica en los principios o su conservación, sino en las experiencias y su explicación científica. Es decir, los científicos queremos explicar, y nuestro interés está tanto en no perder de vista a la experiencia que ha de ser explicada, como en no confundir los dominios experimentales al hacerlo. Ya que los filósofos conservan sus principios, no

pueden evitar distorsionar su perspectiva del mundo de su experiencia. Ya que los científicos (yo en este ejemplo) conservan la experiencia que quieren explicar, están dispuestos a cambiar conceptos básicos cuando éstos no les permiten hacerlo. Es decir, si los filósofos quieren explicar la cognición y a la vez conservar la realidad, amoldarán sus afirmaciones respecto a la cognición a la conservación de la realidad. Por el contrario, si los científicos quieren explicar la cognición, conservarán (yo en este caso) la experiencia a explicar mientras proponen un mecanismo generativo y, en el proceso, cambiarán todos los conceptos básicos y postulados que encuentren necesiten ser cambiados. En el grado en que el interés de Gunther sea por «una especificación comprensiva de la realidad», mientras que mi interés es proponer un mecanismo generativo que haría surgir todos los fenómenos relacionados con la observación, la crítica de mi trabajo que hace Birch utilizando los conceptos desarrollados por Gunther no es pertinente.

Pero permítanme llegar a lo que quiero decir cuando hablo de «objetividad-entre-paréntesis». Por una parte digo que, si no aceptamos la cuestión respecto al origen de nuestra capacidad como observadores, procedemos con una certeza implícita o explícita de que tenemos la capacidad constitutiva para referirnos a una realidad objetiva para dar validez a nuestras explicaciones. Por otra parte, también digo que si aceptamos la cuestión sobre el origen de nuestra capacidad como observadores, encontramos que esas capacidades tienen que surgir en nosotros a partir de nuestra operación como sistemas vivientes, y que nuestra operación como observadores debe satisfacer todas las condiciones del determinismo estructural propio de los sistemas vivientes en la misma forma en que sucede con cualquier otro sistema viviente. Una de estas condiciones es que el observador como sistema viviente no puede distinguir dentro de la experiencia así calificada entre percepción e ilustración. Otra es que no podemos afirmar que tenga sentido ningún concepto que pretenda referirse a algo que pudiera considerarse que existiera independientemente de lo que el observador hace. Pero a la vez, uno puede descubrir que esta situación no es un obstáculo, sino que es la condición que hace que sea posible la explicación de la observación, percep-

ción, cognición, lenguaje, conciencia, y de todas las demás experiencias que incluyen al observador de manera reflexiva, y que de otra forma no pueden ser explicadas científicamente.

Además, en el proceso de explicar estas experiencias, el observador se da cuenta de que conceptos como realidad y existencia dejan de referirse a algo que puede considerarse que sucede independientemente de lo que el observador haga, y más bien aparecen como conceptos que se refieren a lo que el observador hace. Y esto es lo que sucede incluso con conceptos como ambiente y medio. El estar conscientes de esta situación, y no la subjetividad, es lo que me lleva a colocar a la objetividad entre paréntesis.

Así, la objetividad-entre-paréntesis significa: me doy cuenta de que no puedo referirme a algo de lo que se asume su existencia en ninguna forma que sea independiente de lo que hago (ni siquiera yo como observador) para dar valor a mis explicaciones. Pero esta consciencia también nos revela que todos los conceptos que utilizamos en el lenguaje son correlativos, y que en la vida diaria elegimos (sin darnos cuenta de que lo hacemos) el camino explicativo de la objetividad-sin-paréntesis si queremos obligar al otro a hacer lo que decimos, y el camino explicativo de la objetividad-entre-paréntesis cuando lo que buscamos es la compañía de otros y no el obligarlos a estar de acuerdo con nosotros.

Finalmente, en este proceso uno se da cuenta de que los observadores explican a los observadores y a la observación por medio de la operación de entidades, como las moléculas, que surgen en la operación de observadores, y que no puede considerarse que existan como tales independientemente de lo que hacen. El que los observadores debieran explicar a la observación como un proceso correlativo que se lleva a cabo entre entidades puestas de manifiesto en la explicación de la experiencia y que no puede sostenerse que existan independientemente de lo que el observador hace, no es un obstáculo, sino una característica de aquello que tiene que ser explicado. La explicación de la observación, una vez que el determinismo estructural haya sido aceptado por completo, no es el obstáculo; lo difícil es aceptar una explicación que surge al negar la objetividad. Pero ya que una experiencia no es sustituida por su explica-

ción, podremos continuar viviendo con la explicación que yo propongo, al igual que lo hemos hecho con la explicación de que la tierra gira alrededor del sol, incluso cuando es obvio para todos que lo que sucede es lo opuesto. La crítica de Birch respecto a la objetividad-entre-paréntesis no es pertinente.

Existencia

Vivimos en una cultura en la que el término «existencia» es utilizado para referirse a la ocurrencia de cosas. Además, en nuestra cultura por lo general hablamos de cosas como si su ocurrencia fuera intrínsecamente independiente de lo que nosotros hacemos como observadores. De hecho, cuando preguntamos «¿realmente existe eso?», hacemos una pregunta en un dominio de la escucha en el que nadie duda de que tengamos la capacidad de referirnos a cosas que suceden independientemente de lo que hacemos. Sin embargo, cuando aceptamos la pregunta del origen de nuestras capacidades como observadores, se vuelve claro que no hay ninguna operación por medio de la cual podríamos referirnos a algo que pueda considerarse que suceda independientemente de lo que hacemos. Sin embargo, simultáneamente se vuelve claro que en el momento en que especificamos una entidad por medio de una operación de distinción, podemos tratarla como si fuera independiente de lo que hacemos en el dominio dentro del que surge especificado por lo que hacemos. Esto es lo que indico en el diagrama ontológico (figura 1 de la p. 183, en este mismo volumen) cuando señalo en el camino explicativo de la objetividad-entre-paréntesis que la existencia está constituida por lo que el observador hace, y que la existencia se refiere a las condiciones de constitución de las que hablamos. Por el contrario, cuando hablamos de la existencia en el camino explicativo de la objetividad-sin-paréntesis, como es nuestra costumbre cultural, connotamos una condición de ocurrencia que trasciende lo que los observadores hacemos. Debido a que cuando hablo no confundo estos dos conceptos de existencia, y lo que hago es impecable en el dominio del determinismo estructural, la crítica de Birch respecto a mi uso del concepto de existencia no se aplica.

El observador

A pesar de que fueron los físicos quienes introdujeron al observador en la ciencia como un co-partícipe de la especificación de lo observado, el observador no es una entidad física, y la observación no se lleva a cabo como un proceso físico sino que acontece dentro de un dominio de relaciones de relaciones de relaciones. El observador, la observación, el lenguaje, los objetos, son situaciones de experiencia que podemos o no decidir explicar, pero en el caso de que sí decidamos explicar, debemos hacerlo siguiendo uno u otro de los dos caminos explicativos mencionados antes (ver figura 1 de la p. 183), a saber, el que toma las capacidades del observador como dadas (el camino de la objetividad-sin-paréntesis) o el otro, que las toma como resultado de la operación del observador como un sistema viviente (el camino de la objetividad-entre-paréntesis). Pero, en ambos casos el observador debe explicar al observador, a la observación, al lenguaje o a los objetos mientras operan como tales dentro del lenguaje. Las explicaciones no sustituyen aquello que explican. Así, el hecho de que los observadores se encuentren incluidos en la generación de la explicación de lo que hacen mientras lo hacen, no es un problema.

Pero esto tiene una consecuencia fundamental: el mundo que ponemos de manifiesto en nuestras explicaciones es una red de conversaciones que nos permite coordinar y comprender nuestras experiencias, mas no las sustituye. Las experiencias nos suceden a nosotros como observadores, e incluso si las vivimos como si surgieran de la nada, no son caóticas y tienen regularidades y coherencias que abstraemos, en nuestras reflexiones, como conceptos del tipo del determinismo estructural y las leyes de la naturaleza que utilizamos para generar explicaciones cuando intentamos responder a las preguntas que nos hacemos entre nosotros. Debido a esto, toda explicación es dada por un observador como la propuesta de un mecanismo generativo que utiliza experiencias para generar experiencias dentro de las regularidades de las experiencias como una respuesta a una pregunta que acepta una explicación como respuesta. Por lo tanto, la física, biología, química son dominios de coherencia de experiencia vividos como do-

minios de explicaciones y no revelan un trasfondo de entidades que pueda ser considerado en alguna forma como independiente de lo que hace el observador. Además, como dominios explicativos, la física, biología, química, filosofía, etc., son distintos dominios de realidades constituidas por las coherencias de experiencia del observador ya que éstas utilizan sus experiencias para explicar sus experiencias. Llamo a estos distintos dominios de la realidad —que se distinguen en el camino explicativo de la objetividad-entre-paréntesis— realidades constitutivas, debido a que éstos y los objetos que implican surgen cuando los observadores explican sus experiencias con sus experiencias y no existen como entidades trascendentales en la forma en que he señalado en la figura 1 (p. 183). Cada dominio de la realidad en el camino explicativo de la objetividad-entre-paréntesis corresponde a un dominio de coherencias de experiencia que el observador vive.

Bajo estas circunstancias, explicar el estado actual de los sistemas vivientes como un resultado de su historia evolutiva a la vez que se responde a la pregunta de Batetson «¿Cómo adquiere el perro un hábito de puntear [*punctuating*] o de percibir el infinitamente complejo flujo de los acontecimientos (que incluye su comportamiento) de una manera en que este flujo parezca ser de cierto tipo de secuencias cortas y no de otro?», básicamente no es diferente a explicar un fenómeno físico, ya que en ambos casos los observadores utilizan sus coherencias de experiencia para proponer un mecanismo generativo.

También, en el proceso de la explicación, los observadores pueden vivir sus explicaciones de sus experiencias como suceden ahora, como mecanismos generativos de ese presente que pueden utilizar como una referencia a un pasado, o como oportunidades para computar algunas consecuencias en una operación que constituye un futuro. En esta forma, la historia aparece como un mecanismo generativo que explica el presente y el futuro como una extrapolación de esa historia. Si en esas circunstancias los observadores se preguntan a sí mismos acerca de su condición de experiencia como explicadores, pueden proponer un mecanismo generativo (una historia) desde el punto de vista de una red de interacciones recurrentes entre sistemas vivientes que dan lugar a una forma de vivir en coor-

dinaciones consensuales de coordinaciones de comportamiento dentro de las que surgen el observador y la observación. Hacer esto es, de hecho, explicar al observador y a la observación en la misma forma en que el observador puede explicar cualquier otra experiencia.

Además, quiero decir que es debido a lo que digo sobre el fenómeno biológico de la explicación que puedo sostener que el principio de incertidumbre de Heisenberg no revela una característica del universo como algo independiente de lo que hace el observador, sino que revela la biología de la observación. Sin duda Heisenberg acierta cuando dice que «en principio, el objeto aislado radicalmente no tiene ninguna propiedad descriptible», pero el que esto sea así sólo es un obstáculo si uno quiere conservar la objetividad trascendental (que es lo que Heisenberg parece querer hacer) al afirmar que tanto la «cosa» como el «pensamiento» no pueden ser separados. Pero incluso si Heisenberg no quería conservar la objetividad trascendental, como también parece ser posible, no podría haber resuelto la dificultad de tratar con «objetos sin ninguna propiedad descriptible», ni habría podido liberarse de la necesidad de unir «cosa» y «pensamiento» si no hubiera dejado de pensar como un filósofo físico y hubiera empezado a pensar como un biólogo que reconoce que el observador y la observación no son fenómenos físicos. A partir de todo lo que he dicho, se deriva que no estoy diciendo lo mismo que los físicos han dicho cuando hablan del observador (véase la figura 1 de la p. 183).

La observación

La observación es una experiencia en la que los observadores se ven a sí mismos estableciendo, en el lenguaje, una diferenciación en la que algo surge como si fuera independiente de la operación que lo pone en manifiesto. Esta experiencia, en el lenguaje, y la posibilidad de coordinaciones de acciones consensuales dentro de una comunidad de observadores, constituyen los fundamentos de experiencia del concepto de objetividad. Dicha observación, a la vez que es una experiencia de objetos, es un dispositivo explicativo que nos permite generar

explicaciones científicas sobre la forma en que estamos constituidos como sistemas vivientes, y sobre la forma en que operamos como observadores precisamente porque distinguimos objetos en el lenguaje. Bajo estas circunstancias, generar un tipo distinto de «lenguaje» nunca ha sido mi objetivo; mi objetivo ha sido tratar dentro del lenguaje con los objetos que surgen en el lenguaje.

Pienso que cumplo con este objetivo al indicar que cuando operamos en el lenguaje de forma recursiva en un dominio de coordinaciones de coordinaciones consensuales de acciones, el cual, precisamente debido a que es consensual, no requiere de que podamos distinguir como observadores dentro de la experiencia entre lo que, en relación con otras experiencias, podemos llamar percepción o ilusión. El lenguaje, como la forma de ser consensual en la que constituimos distintos dominios de objetos en coordinaciones de acciones consensuales recursivas, es precisamente la condición que hace que sea posible todo lo que hacemos como seres humanos. Birch se equivoca cuando dice que yo, al utilizar un lenguaje de objetos, fracaso en conseguir lo que me he propuesto lograr. Al contrario, es al utilizar los objetos que surgen mientras operamos en el lenguaje que podemos explicar cualquier cosa que expliquemos.

Terapia familiar

Yo también me he preguntado la razón por la que los terapeutas familiares se interesan en mi trabajo, y quiero proponer una respuesta. La gente que trabaja en terapia familiar se da cuenta de que el efecto terapéutico de lo que hacen depende mucho de que acepten que todas las versiones que presentan los distintos integrantes de una familia acerca de lo que les molesta tienen la misma validez. El concepto de «distintas puntuaciones de la misma realidad» no es satisfactorio para explicar esto, puesto que no hay ninguna forma de poder afirmar cuál es la realidad válida que se encuentra punteada de manera distinta. En la terapia familiar, al igual que en las relaciones humanas en general, no es fácil mantener la hipocresía en una situación de confianza mutua, y fingir que uno conoce

cuál es la verdadera realidad cuando uno sabe que uno no lo sabe, tarde o temprano genera un conflicto interno. Mi propuesta respecto a la biología de la cognición junto con su expansión dentro del dominio de la conciencia de la participación de nuestras emociones en nuestras afirmaciones cognitivas, y el reconocimiento de nuestra incapacidad constitutiva para distinguir en la experiencia entre la percepción y la ilusión, presentaron una alternativa al conflicto con la hipocresía. Si no es posible realizar ninguna afirmación respecto a una realidad objetiva independiente de lo que hace el observador, entonces las distintas realidades que los integrantes de una familia traen a una consulta son realidades igualmente válidas y no simplemente diferentes puntuaciones de una más real. Mi propuesta también le da sentido a la fluidez para el cambio que surge cuando uno deja de esperar de otra persona o de uno mismo la expresión de algún tipo de identidad intrínseca. Pienso que los terapeutas familiares se interesan en mi trabajo porque les es útil, y no porque necesiten de algún tipo de autoridad que valide lo que hacen.

Resumen

Considero que ninguna de las críticas que Birch hace sobre mi trabajo es pertinente. Lo que es más, considero que Birch confunde los dominios conceptuales. Él, en un modo filosófico, quiere conservar el concepto de objetividad como un concepto ontológico, y, al hacerlo, inevitablemente tergiversa, abandona o descuida la experiencia. Yo, en un modo científico, quiero explicar al observador y a la observación como fenómenos biológicos, y al hacerlo descubro que tengo que excluir o abandonar la realidad como un concepto ontológico, y sustituirlo por la realidad como una proposición explicativa. Después de reconocer que existe esta diferencia fundamental entre Birch y yo, es obvio que nada de lo que yo diga le satisfará, y nada de lo que él diga me satisfará.

¿CUÁNDO SE ES HUMANO? REFLEXIONES SOBRE UN ARTÍCULO DE C.R. AUSTIN

Quisiera hacer algunas reflexiones sobre dos temas relacionados con el artículo de Austin (1990): los estudios sobre fertilidad humana y la pregunta por el momento del desarrollo del embrión o feto en el que se puede hablar del comienzo de lo humano.

Hay dos aspectos de los estudios de fertilidad humana que me preocupan. Uno es el aspecto biológico, el otro es el aspecto cultural. Desde el punto de vista biológico, los estudios sobre la fertilidad humana son tan interesantes como el estudio de cualquier otro aspecto de lo vivo. ¿Cómo podría pensar distinto? Soy un científico, y entre éstos un biólogo, por lo tanto, estoy abierto a todas las preguntas. Más aún, en mi vivir como científico todo fenómeno, toda experiencia, es una oportunidad para la reflexión y una invitación a buscar una explicación científica en el deseo de ampliar mi comprensión del vivir. Ocurre, sin embargo, que soy también miembro reflexivo de una comunidad y pertenezco a una cultura en la que he aprendido a reflexionar sobre todo, incluso sobre mis actos y sobre la cultura a que pertenezco. Es en este ámbito que me pregunto sobre si son deseables o no los estudios sobre fertilidad, y tengo una respuesta que quiero presentar.

Vivimos un momento de la historia de la humanidad en

que el crecimiento de la población humana constituye una amenaza, no sólo para la vida humana misma, sino para todo el planeta. Desde mi punto de vista este es el problema más grave que hemos vivido en nuestra historia, tanto por sus consecuencias en el ámbito ecológico en general, como en el ámbito humano en particular. Ya somos demasiados. Esto se nota en todas partes. Al mismo tiempo nuestra cultura occidental es una cultura patriarcal centrada en la apropiación y el control, que valora y protege a la procreación, y, por lo tanto, abierta al crecimiento continuo de la población. De hecho, la medicina y la oposición religiosa a las prácticas de regulación de la natalidad han hecho de este crecimiento un crecimiento desorbitado. Más aún, nuestra cultura occidental está también abierta a un mercantilismo dispuesto a comercializarlo todo... vidas y órganos... embriones y niños...

Yo pienso que los científicos somos, quizás ante todo, miembros de una comunidad humana que nos sustenta y acoge, y no creo que la ciencia y el conocimiento sean valores en sí. Por esto, considero que como científico es también mi responsabilidad opinar sobre las consecuencias que mis investigaciones, o ciertos tipos particulares de investigaciones, pueden tener en la comunidad a que pertenezco. En estas circunstancias, mi opinión es la siguiente: me parece que los estudios de fertilidad humana, que inevitablemente van a llevar, y ya están llevando, a crear condiciones de aumento de la fertilidad y de la procreación, requieren de prácticas educativas de la comunidad que permitan una regulación consciente y responsable de la procreación, que reduzca o suprima el crecimiento de la población. También pienso que los estudios de fertilidad humana requieren ir acompañados de la creación de prácticas culturales y legales que impidan la comercialización de la procreación. Por último, pienso que es responsabilidad de los científicos mismos preocuparse de estos temas.

Mi segundo comentario se refiere al momento de la constitución de lo humano en el desarrollo embrionario o fetal. Pienso que nosotros los seres humanos somos seres culturales, no biológicos, aunque seamos biológicamente *Homo sapiens sapiens*. Me explico. En mi opinión lo humano surge en la historia evolutiva de los primates bípedos a que pertenecemos,

con el lenguaje. Cuando esto ocurre, el vivir en el lenguaje se hace parte del fenotipo ontogénico que define a nuestro linaje como linaje cultural, y en torno a cuya conservación se dan todas las variaciones estructurales que llevan al ser biológico *Homo sapiens sapiens* (ver Maturana, 1988).

Pero en esta historia, el lenguaje y el lenguajear permanecen siempre como rasgos fenotípicos que se establecen *de novo* en cada individuo en el ámbito de su vivir cultural. A esto agrego que considero que las culturas son redes de conversaciones, modos de vivir en el entrelazamiento del lenguajear y emocionar, y que el ser cultural implica el vivir en una tal red de conversaciones. En consecuencia, al decir que el ser humano es un ser cultural, lo que digo es que lo humano surge en la culturización del *Homo sapiens sapiens*, no antes. En otras palabras, digo que somos concebidos *Homo sapiens sapiens* no humanos, y que nos hacemos humanos en el vivir humano aunque nuestra biología de *Homo sapiens sapiens* sea el resultado de nuestra deriva filogénica cultural humana. ¿Cuándo ocurre esto?

Por lo que acabo de decir, pienso que la humanización del embrión o el feto no es un fenómeno que tenga lugar como parte de su desarrollo, sino que surge como parte de la vida de relación cultural de éste. Pero ¿cuándo? Yo pienso que la culturización y, por lo tanto, la humanización del *Homo sapiens sapiens* en desarrollo empieza cuando el embarazo comienza a ser un estado deseado por la madre, y ésta se desdobla en su sentir y reflexión, dando origen en su vientre a un ser que tiene un nombre y un futuro. Esto no ocurre en un momento fijo; no es un fenómeno fisiológico, aunque afecte de manera total las fisiologías de la madre y del embrión o feto; es un fenómeno psíquico, esto es, de la vida de relación. Si hay un aborto antes de este momento, desaparece un ser vivo, un embrión o feto, pero no un ser humano. Después, en cambio, se pierde un hijo. Aquí quiero hacer un comentario aclaratorio. He dicho que lo psíquico pertenece al ámbito relacional del ser vivo, es decir, al ámbito del fluir de sus interacciones. Por lo tanto, digo que lo que connotamos cuando hablamos de lo psíquico adquiere su forma experiencial desde la dinámica estructural del ser vivo, y tiene consecuencias en esa dinámica.

Veamos un ejemplo. Con frecuencia, si tenemos una pena (fenómeno psíquico), nos enfermamos, nos hacemos sensibles a la acción de gérmenes o virus que están normalmente presentes, pero no nos afectan. ¿Cómo pasa esto? Todas las superficies corporales corrientemente expuestas a la presencia de gérmenes y virus están normalmente siendo lavadas por un continuo flujo de secreciones que arrastran teles gérmenes y virus. La pena, que es un fenómeno psíquico en el espacio relacional, se da desde un operar fisiológico, que transcurre como una dinámica corporal que entre otras cosas interfiere con el flujo de tales secreciones, y cuando esto pasa, las superficies celulares quedan expuestas al contacto con los filamentos de fijación de las bacterias y virus, permitiendo su reproducción local o su penetración. El resultado es una infección que aparece desde la pena como consecuencia de un proceso que la pena inicia, pero que no es causada por ésta. Algo parecido pasa en la relación materno-infantil, durante el embarazo, de modo que necesariamente no es lo mismo, aunque aún no podamos decir cómo, el que el embarazo curse como algo deseado o como algo rechazado. La epigénesis es en cada caso diferente. ¿Muy diferente? No lo sé; no sé que sería muy diferente, pero sí pienso que aún ignoramos mucho de la plasticidad estructural de la epigénesis, y no sabemos cuán pequeña puede ser la variación epigenética que resulte en un gran cambio del espacio psíquico del niño. Y esto es así entre otras cosas por dos razones, una porque al no saber mirar nos parece que la epigénesis se repite, y la otra porque estamos maravillados por el determinismo genético y no entendemos que la epigénesis es siempre y necesariamente un proceso relacional entre organismo y medio, y que en un sentido estricto no hay ni puede haber determinismo genético, aunque lo genético acote el campo de variabilidad fenotípica del ser vivo.

En fin, por último, quiero agregar que considero que los seres humanos haremos de lo humano lo que, de hecho, hagamos al vivir, porque nada de lo que hagamos en el vivir será inocuo para nuestra biología, ya que el devenir de nuestro linaje de *Homo sapiens sapiens* seguirá el curso de nuestro vivir. Como Jorge Mpodozis y yo mantuvimos en la Reunión Anual de la Sociedad de Biología en noviembre de 1990, pienso que

la conservación transgeneracional del modo de vida o fenotipo ontogénico que constituye un linaje, acota y guía el camino de cambio filogénico del genotipo total en el curso evolutivo de tal linaje, y, de hecho, determina este curso acotando su variabilidad. La consecuencia fundamental de esto es que en el devenir evolutivo, la genética sigue al fenotipo ontogénico, y no al revés. Si nos damos cuenta de esto, no podremos dejar de darnos cuenta, también, de que el decir que el destino humano depende de nuestro hacer, no es una metáfora ni en el ámbito cultural ni en el ámbito biológico y esto nos hace responsables de tal devenir de un modo fundamental, precisamente porque nos damos cuenta de que nuestra biología depende del mundo que vivamos. ¿Qué mundo queremos vivir?

Referencias

AUSTIN, C.R. (1990): «The significance of fertilization», *Arch. Biol. Med. Exp.*, 23, 13-15.

MATURANA, H. (1989): «Lenguaje y realidad: El Origen de lo Humano», *Arch. Biol. Med. Exp.*, 22, 77-81.

ÍNDICE GENERAL

VOLUMEN I

FUNDAMENTOS BIOLÓGICOS DE LA REALIDAD

Índice del volumen I VII

Introducción. Invitación a la lectura de la obra de Maturana, *por Javier Torres Nafarrate* IX

PARTE PRIMERA
FUNDAMENTOS BIOLÓGICOS DE LA REALIDAD

Biología del fenómeno social 3
Ontología del conversar 19
Biología de la experiencia estética 37
La ciencia y la vida diaria: la ontología de las explicaciones científicas 63

PARTE SEGUNDA
EVOLUCIÓN

Origen de las especies por medio de la deriva natural (en colab. con Jorge Mpodozis Marín) 105

Índice general 161

VOLUMEN II

FUNDAMENTOS BIOLÓGICOS DEL CONOCIMIENTO

Índice del volumen II 7

PARTE TERCERA
FUNDAMENTOS BIOLÓGICOS DEL ACTO DE CONOCER

Realidad: la búsqueda de la objetividad o la búsqueda de un argumento convincente 11
Los fundamentos biológicos de la autoconciencia y el dominio físico de la existencia 96
Percepción: configuración conductual del objeto (en colab. con Jorge Mpodozis Marín) 170

PARTE CUARTA
ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

Neurociencia y cognición: biología de lo psíquico 181
La neurofisiología del conocimiento 208
La organización de lo viviente: una teoría de la organización de lo vivo 226

PARTE QUINTA
ARTÍCULOS DIVERSOS

Réplica a Jim Birch 255
¿Cuándo se es humano? Reflexiones sobre un artículo de C.R. Austin 279